АКАДЕМИЯ КОММУНАЛЬНОГО ХОЗЯЙСТВА им. К. Д. ПАМФИЛОВА

Инж. И. П. ПОПОВ

ТЕХНОЛОГИЯ ПРАЧЕЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА

ИЗДАТЕЛЬСТВО

МИНИСТЕРСТВА КОММУНАЛЬНОГО ХОЗЯЙСТВА РСФСР

Москва 1947 Ленинград

В книге рассматриваются вопросы, связанные с правильной постановкой и рационализацией технологического процесса обработки белья в механических прачечных.

Книга рассчитана на технических и руководящих работников прачечного хозяйства и может быть с успехом использована также при подготовке учащихся соответствующих курсов и техникумов.

Оглавление

ПРЕДИСЛОВИЕ 5

I. СВОЙСТВА РАЗЛИЧНЫХ ТКАНЕЙ 6

1. Классификация волокнистых материалов 6

2. Распознавание различных волокон 8

II. ВЛИЯНИЕ МОЮЩИХ СРЕДСТВ НА ПРОЧНОСТЬ И САНИТАРНОГИГИЕНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ТКАНЕЙ 8

III. ОСНОВНЫЕ ВИДЫ ЗАГРЯЗНЕНИЙ БЕЛЬЯ 11

IV. ВОДА 13

1. Качество воды 13

2. Влияние жёсткости воды на расход стирочных материалов и качество белья 15

3. Способы очистки (умягчения) воды 17

4. Измерение жёсткости воды (градусы жёсткости) 20

V. МОЮЩИЕ СРЕДСТВА 21

1. Ассортимент моющих средств 21

2. Химические и физические свойства мыла 24

3. Теория моющего процесса 27

4. Щелочи 30

5. Заменители мыла 42

6. Отбеливающие вещества 46

VI. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС ОБРАБОТКИ БЕЛЬЯ 47

1. Приёмка грязного белья и его хранение 47

2. Метка грязного белья 50

3. Сортировка грязного белья 53

4. Процессы стирки 55

5. Предварительная замочка 56

6. Бучение 60

7. Стирка 64

8. Загрузка белья 72

9. Нормы моющих веществ для различных сортов белья 74

10. Режим стирки 78

11. Полоскание 79

12. Отбелка 82

13. Кисловка 85

14. Подсинивание белья 86

15. Отжим 86

16. Сушка 90

17. Стирка хлопчатобумажного обмундирования механическим способом 92

18. Стирка ватных изделий 96

19. Стирка шинелей, полушубков, шапок и других суконных вещей 97
VII. РУЧНАЯ СТИРКА 101
1. Стирка цветного белья 101
2. Стирка шерстяных вещей 102
3. Стирка шёлковых вещей 102
4. Стирка тонкого белья 103
VIII. МНОГОКРАТНЫЙ СПОСОБ СТИРКИ БЕЛЬЯ 103
IX. КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ВЫСТИРАННОГО БЕЛЬЯ 109
1. Контроль промывки 110
2. Определение степени белизны белья 111
X. ВЫВОД ПЯТЕН 112
XI. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОТРАБОТАННЫХ МОЮЩИХ РАСТВОРОВ 113
XII. ВЫВОДЫ 121
ЛИТЕРАТУРА 122

ПРЕДИСЛОВИЕ

В книге рассматриваются вопросы, связанные с правильной постановкой и рационализацией технологического процесса обработки белья в механических прачечных. В связи с широким развитием прачечного хозяйства в нашей стране эта задача приобретает актуальное значение.

Для правильного ведения процесса обработки белья необходимо ознакомление: со свойствами различных тканей, применяемыми при стирке моющими и отбеливающими средствами, их действием на загрязнения и волокнистый материал в отношении сохранения прочности и гигиенических свойств тканей. Кроме того, должно быть уделено значительное внимание при установлении правильной технологии обработки белья вопросам, связанным с различными факторами технологического процесса, а именно: порядком и количеством операций, их продолжительностью, температурными условиями, наличием механических воздействий и т. д., обусловливающими эффективность очистки белья.

Все эти вопросы пока ещё недостаточно освещены в имеющейся литературе.

В книге отражены, главным образом, вопросы технологии стирки белья. Процессы отделки готового белья (глажение, крахмаление и т. д.) в ней не рассматриваются.

I. СВОЙСТВА РАЗЛИЧНЫХ ТКАНЕЙ

1. Классификация волокнистых материалов

Волокнистые материалы, применяемые для получения тканей, можно разделить по их происхождению на три группы: 1) растительные, 2) животные и 3) искусственные.

К волокнистым материалам **растительного** происхождения относятся: хлопок, лён, пенька, а также применяемые значительно реже—рами, кендырь, кенаф, джут.

Волокнами **животного** происхождения являются шерсть и натуральный шёлк.

К **искусственным** волокнам принадлежат искусственный шёлк и искусственная шерсть.

Эта классификация, в основном, отражает также различие между волокнистыми материалами по их химическому составу и свойствам.

Отличие в их свойствах заключается в различном отношении: **а)** к химическим реактивам, которыми служат моющие и отбеливающие вещества, например: щелочи, щелочные соли, окислители, а также кислоты; **б)** к механическим воздействиям: трению, свойлачиванию и др.; **в)** к нагреванию при стирке, сушке и глажении и т. д.

Знание свойств различных тканей, из которых изготовляются бельё и одежда, необходимо для организации правильного технологического процесса обработки различных тканей, обеспечивающего наилучший эффект их очистки и сохранения.

Растительные волокна (хлопок и лён) применяют, главным образом, для производства бельевых тканей.

Основным веществом всех растительных волокон является клетчатка, иначе называемая целлюлозой, вследствие чего эти волокна носят название целлюлозных.

Хлопок и лён отличаются, главным образом, строением и размерами волокон и, кроме того, различными примесями к целлюлозе.

Хлопковые волокна являются семенными волокнами, образующимися на семенах хлопчатника.

Лён, а также пенька, рами, кендырь, кенаф, джут принадлежат к лубяным волокнам, залегающим в лубяном слое (между корой и древесиной) стеблей лубяных растений.

В противоположность коротким хлопковым волокнам (от 1 до 5 см), технические льняные волокна, идущие в прядение, —длинные (до 60-70 см). Однако под действием химических реактивов, например, щелочей, они распадаются на короткие волоконца (в среднем до 2,5 см).

Это необходимо учитывать при обработке льняных волокон щелочами. Лубяные волокна, аналогично хлопковым, состоят из целлюлозы.

От волокон животного происхождения растительные отличаются по химическому составу, чем объясняется различное воздействие на них щелочей и кислот.

Целлюлоза—более стойкое вещество к щелочам, даже концентрированным (на холоде), тогда как животные волокна целиком растворяются в щелочах. Наоборот, целлюлозные волокна разрушаются от минеральных и некоторых органических кислот. Однако

щелочи в присутствия кислорода (воздуха) и при нагревании вызывают частичное превращение целлюлозы в другое вещество, называемое оксицеллюлозой, непрочное и рассыпающееся в порошок, способное растворяться в щелочах. Последнее может быть обнаружено при установлении потери веса обрабатываемой ткани, которая делается менее прочной, более лёгкой и пылит при встряхивании, что указывает на отделение разрушенных волокон, перешедших в порошок.

Превращение целлюлозы в оксицеллюлозу вызывает также большинство окислителей, применяемых как отбеливающие средства, например: хлорная известь, гипохлорит натрия, перекиси. Но процесс окисления зависит, главным образом, от концентрации окислителя, продолжительности воздействия, температуры. При правильном применения окислителей разрушение волокон можно свести к минимуму.

Минеральные кислоты, например, серная или соляная, даже в разбавленном виде при нагревании превращают целлюлозу в так называемую «гидроцеллюлозу», также хрупкое распадающееся вещество.

Некоторые органические кислоты разрушают целлюлозные волокна, но в значительно более слабой степени, чем минеральные, например, щавелевая кислота в концентрированном виде при сильном нагревании. Большинство же органических кислот на растительные волокна не действует (например, уксусная кислота).

Животные волокна по своему химическому составу более сложны, чем растительные. Состоят они из белковых веществ и содержат, в отличие от целлюлозы, азот и серу. Растворимость в щелочах является их характерным признаком.

Натуральный шёлк растворяется как в щелочах, так и в концентрированной горячей уксусной и щавелевой кислотах.

Слабая уксусная кислота изменяет окраску шёлка, превращая его цвет в серый.

Искусственные волокна можно разделить на: 1) искусственный шёлк из сырья растительного происхождения и 2) искусственный шёлк или искусственную шерсть из продуктов животного происхождения.

Первый получается обработкой целлюлозы, добываемой из древесины или отходов хлопкового производства. В зависимости от способа обработки целлюлозы искусственный шёлк носит разные названия: 1) нитратный (Шардоннэ), 2) вискозный, 3) ацетатный, 4) медно—аммиачный.

От натурального шёлка искусственные волокна отличаются значительной шириной.

Отрицательным свойством искусственного шёлка является падение прочности при увлажнении, что надо учитывать при стирке. Меньшая потеря крепости наблюдается у ацетатного шёлка.

Разные виды искусственного шёлка отличаются различной растворимостью в едких щелочах. Нитратный шёлк растворяется полностью в 10% едкой щелочи, вискозный—на половину, медно—аммиачный—на одну треть.

2. Распознавание различных волокон

Для распознавания волокон, различных по своей природе, существует много методов, описанных в соответствующих руководствах[1].

Наиболее простой метод распознавания волокон—сжигание их, при котором природа волокон определяется или по запаху продуктов горения или по их реакции.

Растительные волокна при горении выделяют запах горящей бумаги или ваты, животные волокна— запах горелого рога, волоса, пера. Продукты горения целлюлозы дают кислую реакцию на лакмус (синяя лакмусовая бумажка краснеет); животные волокна при горении—щелочную реакцию от выделяющихся при этом паров аммиака (красная лакмусовая бумажка синеет). Ацетатный шёлк при горении даёт спёкшийся прочный углистый шарик, подобно волокну животного происхождения. Горение прочих видов искусственного шёлка напоминает горение хлопкового волокна.

Волокна ацетатного шёлка при нагревании до 150-180°С, например при глажении, приобретают свойство значительно укорачиваться.

II. ВЛИЯНИЕ МОЮЩИХ СРЕДСТВ НА ПРОЧНОСТЬ И САНИТАРНОГИГИЕНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ТКАНЕЙ

Как известно, бельевая ткань с увеличением числа стирок теряет свою крепость не только из-за механических воздействий при стирке (трении), но и вследствие химического воздействия моющих и отбеливающих веществ.

Наибольшая потеря прочности ткани наблюдается при действии щелочей и хлорной извести или гипохлорита натрия, особенно при неправильном их применении. Ослабление хлопчатобумажной и льняной ткани под действием их, как уже указывалось, объясняется образованием оксицеллюлозы.

Вследствие вредного действия щелочей и окислителей (отбеливающих веществ) применение их должно быть ограничено.

Хлорная известь и гипохлорит натрия допускаются к употреблению только для дезинфекции и дегазации или по особому соглашению с владельцем белья.

Потеря прочности ткани при стирке белья, главным образом, вызывается:

1) повышенной концентрацией отбеливающих веществ;

2) неравномерным воздействием их на ткань при очень короткой ванне (малое количество жидкости) или неправильным приготовлением отбеливающих растворов;

3) высокой температурой при отбелке;

4) недостаточным удалением хлора при полоскании белья и др.

В неизбежных случаях применения едкого натрия необходимо в целях наименьших потерь прочности ткани производить двукратную стирку белья, при которой щёлочь заливается два раза.

[1] См., например, проф. А р х а н г е л ь с к и й . Учение о волокнах. Гизлегпром, 1936 г.

Это объясняется тем, что с увеличением концентрации щелочи в растворе, последняя сильнее действует на волокно; кроме того, абсорбция (поглощение) щелочи волокном увеличивается, что затрудняет её удаление с ткани при промывке. Поскольку щёлочь вообще с трудом удаляется с волокна, после стирки требуется тщательная промывка водой или даже кисловка, что рекомендуется, например, для более дорогих тканей.

Действие щелочных солей, т. е. углекислой соды, поташа, силиката, фосфатов и др., на хлопчатобумажные ткани значительно слабее, чем едких щелочей. Однако при высоких концентрациях наблюдается потеря крепости ткани при стирке, особенно в случае продолжительного кипячения, высокой концентрации соды в моющей ванне, а также при недостаточной промывке.

Неполное удаление мыла, в особенности, если в нем присутствуют ненасыщенные жирные кислоты, также ведёт к снижению прочности ткани и её санитарно—гигиенических свойств.

Остающиеся на белье кальциевые и магниевые мыла жирных кислот окисляются на воздухе и способствуют окислению целлюлозы.

При неполном удалении мыла и щелочей из выстиранного белья оно в дальнейшем приобретает желтоватый оттенок.

Таким образом, кроме влияния щелочей и окислителей, потеря прочности зависит и от состава применяемого при стирке мыла. Проведённые некоторыми научно—исследовательскими институтами исследования влияния моющих веществ на крепость бельевой ткани показали, что различные, входящие в состав мыла, жирные кислоты оказывают различное действие на волокна. Можно указать, например, на работы Центрального научно—исследовательского института хлопчатобумажной промышленности (НИТИ)—«Изучение процесса стирки» (1932 г.) и Горьковского индустриального института—«Действие мыла на бельевую ткань и человеческую кожу» (1936 г.).

Первой работой установлено, что наименьшее ослабление хлопчатобумажной ткани получается при стирке мылом из карбоновых кислот. В работе Горьковского института были исследованы следующие мыла из: 1) асидола; 2) гарпиуса; 3) чистых жирных кислот; 4) синтетических кислот; 5) саломаса, гарпиуса и асидола и 6) мыло из саломаса, гарпиуса и синтетических кислот. Мыла из асидола и гарпиуса дают пожелтение бельевой ткани, которое особенно заметно при недостаточном полоскании. После глажения ткань делается жёсткой и грубой. Стирка мылом из гарпиуса в умягчённой или дистиллированной воде не даёт желтизны. Это доказывает, что пожелтение происходит вследствие образующихся нерастворимых солей кальция и магния и смоляных кислот гарпиуса в жёсткой воде. Образование осадка нерастворимых солей объясняется присутствием в канифольных, а также в нафтеновых мылах повышенного процента неомыляемых веществ: для устранения осадка необходимо повысить количество соды.

Растворы едких щелочей, особенно при нагревании, ослабляют животные волокна.

Более слабые щелочи: сода, поташ и др., оказывают менее сильное действие, однако при высокой концентрации их, при кипячении и продолжительном действии наступает полное разрушение животных волокон. Даже мыла с избытком щелочей, что нередко

наблюдается в жидких мылах, вредно действуют на шерсть и шёлк, поэтому для стирки их необходимо применять нейтральные мыла.

Наличие свободной едкой щелочи также недопустимо при стирке полушерстяных, полушёлковых, окрашенных хлопчатобумажных, ворсовых и тонких тканей.

При стирке белья в жёсткой воде образование на ткани осадка из нерастворимых кальциевых и магниевых мыл увеличивается; следовательно, жёсткость воды отрицательно влияет на прочность ткани и её санитарно—гигиенические свойства.

Отложение осадка понижает смачиваемость, воздухопроницаемость, гигроскопичность и другие свойства ткани.

Недостаточное удаление мыла и щелочи с белья обычно обнаруживается при сушке и глажении по появлению желтизны на белье. В таких случаях белье надо подвергать дополнительному полосканию.

Остатки мыла и щелочи на белье при недостаточной промывке вызывают раздражение кожи при носке такого белья.

Потеря прочности и санитарно—гигиенических свойств ткани нередко наблюдаются при применении суррогатов моющих средств; поэтому пользоваться такими суррогатами необходимо с особой осторожностью.

Кроме суррогатов, вредное действие могут оказывать и наполнители: применение некоторых из них необходимо ограничить только особыми случаями, не допуская, однако, потери прочности ткани.

Из наполнителей в настоящее время применяются моющие глины, нередко без специального отбора их и предварительной обработки отмучиванием, обработкой электролитами и т. д.), т. е. без облагораживания.

Применение глины обычно влечёт за собой отложение её в складках и даже норах ткани, особенно при стирке толстых тканей. Вследствие этого значительно увеличивается (в десятки раз) зольность (минерализация) ткани, что способствует увеличению истираемости ткани, её более быстрому изнашиванию и потере некоторых её гигиенических свойств.

При стирке глиной ворсовых тканей наблюдается, кроме того, порча ворса, поэтому её нельзя применять для стирки этих тканей.

Чтобы избежать значительного отложения глины на ткани, необходимо пользоваться только отмученной моющей глиной. После стирки глиной обязательно тщательное полоскание.

При использовании железистой воды и суррогатов моющих средств, загрязнённых железом, вредное влияние на ткани оказывает примесь соединений железа— катализаторов окислительных реакций, способствующих порче ткани не только при обработке, но и при её носке.

III. ОСНОВНЫЕ ВИДЫ ЗАГРЯЗНЕНИЙ БЕЛЬЯ

Поступающее в стирку бельё различно как по характеру загрязнений, так и по степени загрязнённости. Знание свойств различных загрязнения необходимо для выбора надлежащего режима обработки белья, моющих средств и определения их количества (нормы).

Основные виды загрязнений:

1. Загрязнения пылью и грязью (глина и другие частицы почвы и строительных материалов, пыль органического происхождения и т. д.). Эти загрязнения сравнительно легко удаляются выколачиванием, вытряхиванием, выполаскиванием. При соединении их с другими загрязнениями, например, с жировыми и белковыми, удалять их труднее.

2. Жировые загрязнения кожным салом и пищевыми жирами удаляются мылом, щёлочью и щелочными солями (содой, поташом, фосфорнокислым натрием и др.). Мыла эмульгируют жировые загрязнения, что способствует их удалению. Кроме того, эти загрязнения хорошо удаляют растворители жиров: бензин, бензол, дихлорэтан, трихлорэтилен, эфир, четырёххлористый углерод, скипидар, керосин и др.

Эти растворители применяются для удаления жировых загрязнений при так называемой химической чистке одежды.

При обычной стирке белья с жировыми загрязнениями иногда применяется керосин, который вводят при замочке белья или при стирке вместе с мылом.

При стирке белья с жировыми загрязнениями необходимо увеличивать норму щелочных солей (соды) по сравнению со стиркой белья, загрязнённого нежировыми загрязнениями.

Жировые загрязнения при стирке в жёсткой воде образуют нерастворимые кальциевые и магниевые соли, осаждающиеся на белье, что вызывает увеличение расхода водоумягчающих средств— щелочных солей.

При замочке такого белья эффективным средством является нашатырный спирт, а также мыло и щелочи.

3. Загрязнения белковыми веществами, к которым относятся: кровь, гной, пот, моча, частицы кожи, а также частицы пищи: мяса, яиц, молока, растительных белков.

Белковые вещества имеют свойство свёртываться от нагревания, переходя при этом в нерастворимое, трудно удаляемое с белья, вещество.

В холодной и тёплой воде (не выше 30-35° С) они набухают, увеличиваясь в объёме, после чего легко могут быть удалены при последующей стирке. Для более полного набухания требуется определённое время; поэтому быстрое нагревание моющих растворов при стирке белья с загрязнениями кровью, потом и т. п. не рекомендуется.

Процесс набухания и удаления этих загрязнений ускоряется и облегчается в присутствии щелочей и мыла.

Для удаления свернувшихся (заваренных) белковых загрязнений требуется продолжительная (1 сутки) замочка белья в растворе щелочи или в растворе гипохлорита натрия.

4. Минерально—масляные загрязнения (смазочные масла, нефть) удаляются при стирке обычно мылом, подобно жировым загрязнениям. Они лучше удаляются растворителями жиров, но ввиду дороговизны растворителей применяют обычно керосин. Пятна, сильно затёртые с глубоко проникшими в поры ткани загрязнениями при стирке иногда полностью не удаляются. Поэтому требуется или предварительное подстирывание (намыливание) этих пятен или вывод их с помощью растворителей (бензина). Минерально—масляные загрязнения удаляются лучше при более высокой температуре, а также при 2-3—кратной стирке.

5. Крахмалистые загрязнения входят в состав пищевых продуктов: хлеба, муки и т. д. и часто могут встречаться на кухонном и столовом белье, бельё хлебозаводов и других пищевых производств, на подкрахмаленном белье (воротниках, манжетах), а также на новом белье (не бывшем ранее в стирке).

Крахмалистые загрязнения для лучшего удаления требуют предварительного, более или менее продолжительного, замачивания белья, подобно белковым загрязнениям, а также хорошей промывки перед стиркой.

6. Прочие загрязнения, не входящие в состав перечисленных выше веществ, встречаются реже. К ним могут быть отнесены загрязнения различных производств: смоляные, лакокрасочные, пятна чернил, краски и др.

В зависимости от характера загрязнений в прачечных различают следующие виды загрязнённого белья:

1) белье, загрязнённое пылью и другими нежировыми загрязнениями;

2) постельное и нательное бельё с пото—сальными загрязнениями;

3) больничное, загрязнённое кровью, гноем, мочой;

4) кухонное и столовое бельё с масло-жировыми и белковыми загрязнениями;

5) спецодежда с минерально-масляными загрязнениями механических заводов и мастерских;

6) спецодежда хлебозаводов и кондитерских фабрик;

7) спецодежда со специфическими загрязнениями химических и других производств.

При стирке белья приходится учитывать не только характер, но и интенсивность (степень) загрязнённости белья. Степень загрязнённости зависит как от общего количества загрязнений, так и от проникновения загрязнений в поры ткани, от загрязнённости отдельных мест (воротников, рукавов и т. д.).

При длительной носке белья загрязнения проникают более глубоко в волокна, закрепляются в них более прочно и поэтому труднее удаляются.

IV. ВОДА

1. Качество воды

Качество воды, применяемой при стирке белья, определяется теми примесями, которые содержатся в ней. В природе не встречается химически чистой воды. Даже наиболее чистая вода—дождевая—содержит составные части воздуха: азот, кислород, угольную кислоту, а также органическую и минеральную пыль.

В поверхностной и грунтовой водах содержатся примеси: 1) механические, взвешенные, образующие муть и 2) растворенные в воде газы и соли металлов: натрия, кальция, магния, железа, марганца и др.

Пригодность воды для производственных нужд оценивается, главным образом, содержанием в ней солей железа, кальция и магния, так как они обусловливают жёсткость воды.

Содержание этих примесей зависит от свойств почвы, где имеются источники воды.

Различают следующие виды воды:

1) атмосферную (дождевая, снеговая),

2) поверхностную, наземную (ручьи, реки, пруды, озера),

3) грунтовую (родниковая, колодезная, артезианская),

4) морскую.

Атмосферная вода—наиболее чистая. В качестве примесей она может содержать составные части соприкасающегося с ней воздуха: газы, пыль, но не имеет растворенных солей металлов и поэтому является мягкой. Дождевая вода находит применение в домашнем быту. Она значительна экономит стирочные материалы.

Следующей по чистоте является вода, конденсированная из пара, которая образуется в аппаратах, обогреваемых паром (сушилки, каландры) или потребляющих пар для использования его энергии (паровые машины). Однако такая вода может содержать в качестве примесей смазочные масла и ржавчину.

Конденсированная вода получается также из пара при стирке белья в машинах, обогреваемых открытым паром.

Поверхностная или наземная вода имеет меняющийся состав в зависимости от климатических и почвенных условий, времени года и т. д.

Эти воды часто содержат большое количество взвешенных частиц (глины, органических веществ растительного и животного происхождения и пр.). В периоды обильных дождей в воде содержится меньше растворенных солей, обусловливающих жёсткость воды, и больше взвешенных механических примесей, и наоборот. Воды, находящиеся вблизи населённых мест и различных производств, загрязняются сточными водами и имеют различные примеси, главным образом, органического характера.

Грунтовая вода имеет примеси в зависимости от грунта, через который она проходит. Находясь продолжительное время в почве, она обогащается минеральными солями (солями металлов), растворимыми в воде, поэтому грунтовые воды часто характеризуются большей жёсткостью, чем наземные воды.

Грунтовые воды отличаются чаще всего постоянством состава и большей прозрачностью, так как имеют небольшое количество механических взвешенных частиц.

Морская вода является наиболее богатой солями металлов. Однако, в отличие от грунтовой воды, в ней преобладают хлористые соли металлов, главным образом, щелочных и щелочно—земельных, т. е. натрия, калия, кальция, магния. Эти соли легко растворимы в воде. С мылом щелочно—земельные металлы образуют нерастворимые соединения, а значительное количество хлористых солей щелочных металлов высаливает мыла, что вызывает необходимость применения специальных моющих средств для стирки.

Морская вода наименее пригодна для производства, так как очистка её, т. е. умягчение, весьма сложна.

Жёсткость воды. Вода может содержать растворимые сернокислые и хлористые соли кальция, магния, железа, вымываемые ею из грунта.

Кроме того, благодаря содержанию в воде углекислоты некоторые соли щелочно—земельных металлов, а именно, углекислый кальций (известняк) и углекислый магний, способны растворяться в воде (при отсутствии углекислоты в воде они в ней не растворяются).

При растворении они образуют двууглекислые соли кальция и магния, согласно следующим реакциям:

$$\underset{\text{углекислый кальций}}{CaCO_3} + \underset{\text{углекислота (газ)}}{CO_2} + \underset{\text{вода}}{H_2O} = \underset{\text{двууглекислый кальций}}{Ca(HCO_3)_2}$$

$$\underset{\text{углекислый магний}}{MgCO_3} + CO_2 + H_2O = \underset{\text{двууглекислый магний}}{Mg(HCO_3)_2}$$

Двууглекислые соли иначе называются бикарбонатами.

Различается **постоянная** и **временная** жёсткость воды. Наличие в воде растворимых двууглекислых солей (бикарбонатов) кальция и магния даёт «**временную жёсткость**», называемую также «**карбонатной**» жёсткостью. Эти соли переходят при кипячении в нерастворимые углекислые соли (осадок). Следовательно, кипячением часть солей жёсткости может быть удалена, почему карбонатная жёсткость иначе называется «**устранимой жёсткостью**».

При умягчении воды кипячением выделяется углекислота, а соли металлов осаждаются, т. е. происходит реакция, обратная растворению солеи кальция и магния (во время прохождения воды через соответствующие минеральные породы). Реакцию умягчения воды при кипячении можно выразить следующими равенствами:

$$Ca(HCO_3)_2 \rightarrow \underset{\textit{(осадок)}}{CaCO_3\downarrow} + H_2O + CO_2\uparrow$$

$$Mg(HCO_3)_2 \rightarrow \underset{\textit{(осадок)}}{MgCO_3\downarrow} + H_2O + CO_2\uparrow$$

Наличия в воде сернокислых и хлористых солей металлов ($CaSO_4$, $MgSO_4$, $CaCl_2$, $MgCl_2$) даёт так называемую **«постоянную жёсткость»,** которая не может быть устранена кипячением воды, а только способами химической очистки её.

Временная и постоянная жёсткость в совокупности дают **«общую жёсткость,** которая, следовательно, отвечает общему содержанию солей металлов. Различные воды имеют различные соотношения между постоянной и временной жёсткостью.

2. Влияние жёсткости воды на расход стирочных материалов и качество белья

Соли кальция и магния, сообщающие воде жёсткость, взаимодействуют с загрязнениями, главным образом жировыми, а также с применяемыми при стирке мылами и вызывают образование нерастворимых осадков. Например:

$$\underset{\textit{(мыло растворимое)}}{2C_{17}H_{35}COONa} + CaSO_4 \rightarrow (C_{17}H_{35}COO)_2Ca + Na_2SO_4$$

При стирке белья в прачечных, пользующихся жёсткой водой, часть, мыла расходуется на умягчение воды, так как соли кальция и магния, благодаря обменной реакции, образуют с мылом нерастворимые соединения, называемые также мылами.

Эти мыла, вместе с загрязнениями отлагаются на ткани в виде осадков, загрязняют белье, понижают гигиенические свойства ткани: воздухопроницаемость, смачиваемость, эластичность, а также прочность и носкость, сообщают белью неприятный запах и липкость. Кроме того, как указывалось выше, ткани обнаруживают склонность к пожелтению.

На рис. 1 показано хлопчатобумажное волокно после стирки в умягчённой и жёсткой воде.

а ***б***

Рис. 1. Волокна ткани, выстиранные: **а***-в умягчённой и* **б***-в жёсткой воде.*

При стирке в умягчённой воде отложения осадка не наблюдается.

Образующиеся кальциевые и магниевые мыла, понижая смачивающую и эмульгирующую способность моющих растворов, тем самым снижают их моющий эффект. Все это вызывает непроизводительный расход мыла.

Согласно теоретическим вычислениям, на умягчение воды, т. е. на связывание солей жёсткой воды, расходуется около 1,5 г мыла, в пересчёте на жирные кислоты, на 1 л воды жёсткостью 15° нем. Таким образом, для воды жёсткостью в 1 нем. град, на 1 л расходуется непроизводительно 100 миллиграммов жирных кислот. Этот расход составляет почти 26% общего расхода мыла на стирку.

При стирке в жёсткой воде образующиеся нерастворимые мыла, благодаря липкости, пристают к бельевой ткани, а также и стенкам внутреннего барабана стиральной машины, создавая липкий, грязный осадок, который при трении белья о стенки барабана переходит на белье. Это нередко наблюдается во время стирки белья при недостатке водоумягчающих средств (соды), а также при полоскании белья холодной водой непосредственно после стирки.

Кроме того, от жёсткой воды при стирке окрашенные ткани приобретают неприятный оттенок.

Наличие в воде солей кальция, магния и железа вызывает также появление так называемых «затёков» при хранении влажного белья, особенно плохо отжатого. Вместе с оставшимися загрязнениями эти соли, вследствие капиллярности ткани, подтягиваются к обсыхающим частям белья и образуют затеки жёлтого цвета.

3. Способы очистки (умягчения) воды

Как уже указывалось, примеси, содержащиеся в воде, можно разделить на две группы: 1) **механические**, или нерастворённые в воде вещества, плавающие в ней, и 2) **химические**, или растворенные в воде вещества: соли металлов, а также некоторые органические вещества. Соответственно такой классификации примесей применяют механические и химические способы очистки воды.

Механические способы очистки воды применяются, главным образом, в том случае, если воду берут из открытого водоёма (реки, пруда, озера). Такая очистка состоит в фильтровании воды через специальные фильтры, иногда с предварительным осаждением примесей.

Если приходится пользоваться поверхностной водой из открытых водоёмов с значительным количеством механических примесей, необходимо применять многоступенчатый способ очистки. Вначале с помощью сеток очищают воду от грубых примесей: листьев, остатков дерева, водорослей и пр., затем её отстаивают в отстойных бассейнах. Если отстаиванием нельзя удалить механических примесей, то воду фильтруют через фильтры. В качестве фильтрующего материала применяется песок, гравий, кокс, древесные стружки и т. д.

Химические способы очистки воды. Химические способы очистки воды применяют, чтобы удалить из воды растворенные в ней соли кальция, магния и железа. Для прачечного производства химическая очистка воды является наиболее важной, так как чаще всего прачечные снабжаются водой, уже прошедшей механическую очистку или не требующей такой очистки.

Наиболее рентабельными способами химической очистки воды для прачечного производства можно считать: 1) умягчение воды при помощи щелочей и щелочных солей и 2) способ пермутирования (катионного обмена).

Для умягчения воды по первому способу применяют следующие щелочные вещества: едкий натрий, едкий калий, углекислый натрий (соду), углекислый калий (поташ), силикат, тринатрий фосфат, гекса—метафосфат, а также зольный щёлок.

Умягчение воды при помощи щелочных веществ основано на их способности переводить, в результате реакций обмена, соли кальция и магния, растворимые в воде, —в нерастворимые, переходящие в осадок и неспособные взаимодействовать с мылом.

Степень умягчения воды при помощи химических материалов, указанных выше, зависит от условий умягчения: количества водоумягчителей, температуры, продолжительности умягчения и т. д. Недостатком этих способов является медленность процесса умягчения, что объясняется высокой степенью разбавления имеющихся в воде солей и обратимостью этого процесса.

Теоретически необходимое количество реагентов не даёт полного умягчения воды, почему на практике применяется избыток реагентов на 15—20% и больше. При подогревании также ускоряется процесс водоумягчения.

Умягчение воды едким натрием (каустиком). Этот способ может быть рентабелен только в том случае, если временная жёсткость воды выше или равна постоянной. Кроме

того, дозировка едкого натрия в этом способе умягчения должна быть точной. Так как в природе редко встречается вода с равной постоянной и временной жёсткостью, этот способ применяют редко и в некоторых случаях комбинируют со способом умягчения углекислой содой.

Реакция умягчения едким натрием протекает по следующим уравнениям:

$$\underset{\text{бикарбонат кальция}}{Ca(HCO_3)_2} + \underset{\text{едкий натрий (осадок)}}{2NaOH} = \underset{\text{углекислый кальций}}{CaCO_3\downarrow} + \underset{\text{вода}}{2H_2O} + \underset{\text{сода}}{Na_2CO_3}$$

Образовавшаяся, согласно предыдущим реакциям, сода осаждает соли, дающие постоянную жёсткость, т. е. сернокислые и хлористые соли металлов.

$$\underset{\text{сернокислый кальций}}{CaSO_4} + \underset{\text{сода}}{Na_2CO_3} = \underset{\text{углекислый кальций (осадок)}}{CaCO_3\downarrow} + \underset{\text{сернокислый натрий}}{Na_2SO_4}$$

$$\underset{\text{хлористый кальций}}{CaCl_2} + \underset{\text{сода}}{Na_2CO_3} = \underset{\text{(осадок)}}{CaCO_3\downarrow} + \underset{\text{хлористый натрий [соль поваренная)}}{2NaCl}$$

Едкий натрий осаждает также соли магния— хлористые и сернокислые,— согласно следующим реакциям:

$$\underset{\text{хлористый магний}}{MgCl_2} + 2NaOH = \underset{\text{гидрат окиси магния (осадок)}}{Mg(OH)_2\downarrow} + 2NaCl$$

$$\underset{\text{сернокислый магний}}{MgSO_4} + 2NaOH = \underset{\text{(осадок)}}{Mg(OH)_2\downarrow} + Na_2SO_4$$

Умягчение воды едким натрием имеет целью также обезжелезивание воды (удаление солей железа), так как растворимое углекислое железо переходит при этом в нерастворимое состояние— гидрат окиси железа, который осаждается и может быть отфильтрован. Водоумягчение едким натрием производится редко, ввиду его дефицитности и вредного действия на ткани при применении его в избытке.

Умягчение воды углекислым натрием (содой). Этот способ наиболее употребителен в прачечном производстве. Умягчение воды с помощью соды осуществляется прибавлением раствора соды до стирки, т. е. перед прибавлением мыльного раствора или вместе с последним. Первый способ является более рациональным, так как известно, что из смеси мыла и соды с солями кальция реагирует прежде всего мыло, что ведёт к непроизводительной трате его.

Ускорение реакций водоумягчения достигается избытком соды и подогреванием воды.

Сода хорошо умягчает воду с постоянной жёсткостью (некарбонатной); временная (карбонатная) жёсткость устраняется в значительна меньшей степени, благодаря обратимости реакций. Поэтому целесообразнее вести умягчение воды комбинированным способом, т. е., например, смесью соды, силиката и др. Вместо соды можно пользоваться также поташом, действие которого аналогично соде. Для этой же цели можно использовать зольный щёлок, которым содержит поташ.

Взаимодействие соды с солями жёсткости воды можно выразить следующими уравнениями:

$$CaSO_4 + Na_2CO_3 = CaCO_3 + Na_2SO_4$$

$$CaCl_2 + Na_2CO_3 = CaCO_3 + 2NaCl$$

$$MgSO_4 + Na_2CO_3 = MgCO_3 + Na_2SO_4$$

$$MgCl_2 + Na_2CO_3 = MgCO_3 + 2NaCl$$

$$Ca(HCO_3)_2 + Na_2CO_3 = CaCO_3 + 2NaHCO_3$$

$$Mg(HCO_3)_2 + Na_2CO_3 = MgCO_3 + 2NaHCO_3$$

Пермутитовый способ умягчения воды у нас имеет пока небольшое распространение. Применение его целесообразно не только в прачечных, но и во многих отраслях промышленности. Преимущество этого способа заключается в том, что он умягчает воду почти до 0° и даёт значительную экономию моющих веществ (мыла и соды). При водоумягчении благодаря обменной реакции образуются соли натрия: (бикарбонаты), присутствие которых в воде способствует увеличению моющего эффекта мыльных растворов.

Пермутитовый способ умягчения воды основан на способности некоторых веществ, имеющих в составе натриевые алюмосиликаты (цеолиты), замещать натрий металлами—кальцием и магнием, входящими в состав солей жёсткости воды. Сами цеолиты в воде нерастворимы и имеют вид песка, называемого обычно пермутитом, через который и фильтруют воду.

Пермутиты бывают искусственные и естественные. Искусственный пермутит имеет состав:

$$n\,SiO_2 \cdot Al_2O \cdot Na_2O \cdot 6H_2O$$

окись кремния (кремнезём) — *окись алюминия (глинозем)* — *окись натрия* — *вода*

Природный цеолит, называемый глауконитом, имеет обычно меньшую умягчающую способность, чем искусственные пермутиты.

Реакцию умягчения с помощью пермутитов и глауконитов можно выразить следующими уравнениями:

$$PNa_2 + Ca(HCO_3)_2 = PCa + 2NaHCO_3$$

двууглекислый натрий

$$PNa_2 + CaSO_4 = PCa + Na_2SO_4$$

сернокислый натрий

где PNa_2— сокращённое обозначение пермутита.

Процесс умягчения воды продолжается до тех пор, пока весь натрий, содержащийся в цеолите, не будет замещён кальцием и магнием после чего обменная способность песка должна быть восстановлена. Процесс восстановления обменной способности песка, иначе называемый регенерацией, состоит в обработке его концентрированным раствором поваренной соли (NaCl), в состав которой входит металл натрий. Процесс восстановления является обратным процессу водоумягчения, с той лишь разницей, что протекает он в более короткое время. Реакция регенерации происходит согласно следующим уравнениям:

$$PCa + 2NaCl = PNa_2 + CaCl_2$$

хлористый кальций

$$PMg + 2NaCl = PNa_2 + MgCl_2$$

хлористый магний

PCa – *кальциевый пермутит*

PMg – *магниевый пермутит*

PNa_2 – *натриевый пермутит*

4. Измерение жёсткости воды (градусы жёсткости)

Степень жёсткости воды, т. е. общее количество содержащихся в ней солей кальция и магния в единице, объёма, принято обозначать условно так называемыми «градусами жёсткости».

Различают немецкие, французские и английские градусы жёсткости.

Согласно принятой системе измерения все содержащиеся в воде соля кальция, магния и других металлов (примесь последних обычно незначительна) перечисляют условно на окись кальция (CaO) по немецкой шкале и на углекислый кальций ($CaCO_3$) по французской и английской шкалам. У нас для определения жёсткости воды принята немецкая шкала. Немецкий градус жёсткости соответствует содержанию в граммах окиси кальция (CaO), и именно: вода в 1 нем. град, жёсткости содержит 1 г окиси кальция в 100 л воды, или 10 мг в 1 л воды. Французские градусы жёсткости дают количество в граммах углекислого кальция ($CaCO_3$) в 100 л воды. 1 градус французский соответствует 1 г $CaCO_3$, в 100 л воды.

Жёсткость воды характеризуется числом градусов её, при этом различают 5 степеней жёсткости воды, а именно:

	общая жёсткость в немецких градусах, °dH
1) очень мягкая вода	0—4
2) мягкая	4—8
3) средней жёсткости	8—18
4) жёсткая	18—30
5) очень жёсткая	30 и выше

Расход реактивов на умягчение воды. Количество щелочи или щелочных солей, требующихся для умягчения воды, зависит от жёсткости воды, выражаемой, как было сказано выше, в градусах жёсткости.

Количество умягчителей, требуемое для умягчения воды разной жёсткости, указано в табл. 1.

Таблица 1

Количество воды в л.	Жёсткость воды в немец. град.	Содержание солей в перерасчёте на окись кальция в г	Расход химических материалов на:			
			Мыло в г на жирные кислоты	Мыло 40%	Сода углекислая	Едкий натрий
1000	1	10	100	250	18,9	14,3
1000	10	100	1000	2500	189,0	143,0
1000	12	120	1200	3000	226,8	171,6
1000	18	180	1800	4500	340,2	257,4

V. МОЮЩИЕ СРЕДСТВА

1. Ассортимент моющих средств

Основными моющими средствами, применяемыми при стирке белья, являются мыло и щелочные соли, называемые часто просто щелочами. Из щелочных солей чаще всего применяется углекислый натрий (сода кальцинированная или кристаллическая). Под названием «мыло» обычно принято подразумевать натриевые и калиевые, а также аммониевые соли высших жирных и смоляных кислот.

Все применяемые мыла можно разделить на следующие основные группы:

1) твёрдые мыла,
2) мягкие (жидкие),
3) порошкообразные (мыльный порошок),
4) жирорастворяющие.

У нас в Союзе вырабатываются следующие стандартные типы мыла:

1) мыло хозяйственное твёрдое:

а) ядровое

б) эшвегерское (мраморное),

в) клеевое;

2) мыло жидкое:

а) для текстильной промышленности и

б) для хозяйственных и технических целей;

3) мыло олеиновое текстильное;

4) мыло туалетное.

В зависимости от методов приготовления различают сорта мыл: клеевое, ядровое, полуядровое, мыла холодной и горячей варки.

Для частичной замены жирных кислот, входящих в состав растительных и животных жиров, обычно применяемых для приготовления мыла, используют канифоль, а также нафтеновые кислоты. Нафтеновые кислоты получаются очисткой нефтяных отходов при получении, например, бензина, керосина из нефти. Нафтеновые кислоты образуют с едким натрием (щелочами) нафтеновые мыла, называемые «мылонафтами», которые обладают моющей способностью и дают пену, подобно обыкновенному мылу. Качество их зависит от степени очистки.

Кроме указанного выше жидкого и ядрового мыла, в практику прачечных начали входить стиральные порошки, состоящие из смеси мыла с содой, при этом содержание мыла, в пересчёте на жирные кислоты, бывает, согласно стандарту, не ниже 10%; содержание соды, обычно, около 35-40%. Наши стиральные порошки, в отличие от заграничных, не имеют отбеливающих веществ. Кроме соды, стиральный порошок иногда включает силикат натрия, содержание которого допускается не более 5%.

Ниже приводятся технические условия на разные сорта хозяйственного мыла.

Технические условия на твёрдое хозяйственное мыло

Органолептические показатели:

Консистенция— мыло должно быть наощупь твёрдым не липким. На поверхности его, кроме легко высыхающей влаги, не должно быть выпота;

цвет мыла— однородный;

запах— мыло не должно иметь запаха продуктов разложения органических веществ или прогорклых продуктов (гнилостного, окислённых масел), а также рыбного запаха.

Примечание. Для мыла, изготовляемого заводами Хабаровского и Приморского краёв, допускается слабый рыбный запах.

Физико—химические показатели для твёрдого хозяйственного мыла приведены в табл. 2.

Таблица 2

Физико—химические показатели	Высший сорт (ядровое)	1-й сорт	2-й сорт
Жирные кислоты в %% к весу мыла, не менее	60	47	40
Титр жирных кислот	37—42	38—42	30—42
Неомыленный жир в %% к весу жирных кислот, не более	0,25	0,25	0,25
Неомыляемые органические вещества в % % к весу жирных кислот, не более	—	3	4
Свободная углекислая щёлочь в % % к номинальному весу куска мыла, не более	—	2	3,5
Свободная едкая щёлочь в % % к номинальному весу куска мыла, не более	0,2	0,2	0,2
Неорганические наполнители, нерастворимые в воде, в % % к нормальному весу куска мыла, не более	1	1,5	10
Пена на 100 миллилитров мыльного раствора концентрации 0,5% (считая на жирные кислоты) в воде с жёсткостью 15° (немецких) при 45° С в мл, не менее	250	250	200

Примечание. Для мыла 1-го и 2-го сортов допускается частичная замена углекислой щелочи силикатом натрия («жидким стеклом»).

Технические условия на жидкое хозяйственное мыло
(по ГОСТу В—1830—42)

Органолептические показатели:

цвет мыла— от светложёлтого до тёмнокоричневого, однородный, по всей массе мыла;

запах— отсутствие запаха продуктов разложения органических веществ или прогоркших продуктов.

Физико—химические показатели этого мыла приведены в табл. 3.

Таблица 3

Физико—химические показатели	1-й сорт	2-й сорт
Жирные кислоты в %% к весу мыла, не менее	40	30
Неомылённый жир в %% к весу жирных кислот, не более	0,3	0,3
Неомыляемые органические вещества в %% к весу жирных кислот, не более	6,0	6,0
Свободная едкая щёлочь в %%, не более	0.2	0.2
Свободная углекислая щёлочь в %%, не более	3,5	3,5
Неорганические наполнители, нерастворимые в воде. в % % к весу мыла, не более	5,0	10

Мыло хозяйственное твёрдое соапстное

(по ГОСТу 2119—43)

В табл. 4 приводятся физико—химические показатели для трёх сортов твёрдого хозяйственного мыла: а) ядрового, б) пилированного 1-го сорта и в) пилированного 2-го сорта.

Таблица 4

Физико—химические показатели	Ядровое мыло	Пилированное мыло	
		1-й сорт	2-й сорт
Жирные кислоты в %% к весу мыла	60	76	60
Неомыленный жир в % % к весу жирных кислот, не более	0,4	0,4	0,4
Неомыляемые органические вещества в %% к весу жирных кислот, не более	3,0	3,0	3,0
Свободной едкой щелочи в % % к весу мыла не более	0,2	0,2	0,2
Углекислой щелочи в %% к весу мыла, не более	1,0	1,0	1,0
Неорганических наполнителей, нерастворимых в воде, в %% к весу мыла, не более	1,0	1,5	22,0
Температура застывания жирных кислот в градусах С	от 28 до 37		
Пена от 100 мл мыльного раствора концентрации 0,5% (считая на жирные кислоты) в воде 15° нем. жест, при 45° С в мл, не менее	250	250	250

2. Химические и физические свойства мыла

Мыла, как химические соединения, представляют собой соли высокомолекулярных жирных кислот. Растворимые натриевые, калиевые и аммониевые мыла обладают моющими и пенообразующими свойствами.

Мыла магниевые, кальциевые и других металлов, например, цинка, свинца, железа, в воде не растворимы и моющими свойствами не обладают.

К мылам относятся также соли смоляных (гарпиусных—из канифоли) и нафтеновых (получаемых из нефти) кислот, которые действуют так же, как указанные выше соли жирных кислот.

Технические мыла обычно представляют смесь солей различных жирных кислот, иногда с примесью смоляных и нафтеновых кислот. В зависимости от характера входящих в состав мыла жирных кислот оно имеет различные твёрдость, растворимость при разной температуре, пенообразующую и моющую способность.

Жирные кислоты входят в состав жиров и масел растительного и животного происхождения. Некоторые из этих жирных кислот имеют более высокую температуру плавления и являются твёрдыми при комнатной температуре, например: стеариновая кислота ($C_{17}H_{35}COOH$) пальмитиновая кислота ($C_{15}H_{31}COOH$), лауриновая кислота ($C_{11}H_{23}C00H$), миристиновая кислота ($C_{13}H_{27}COOH$); другие кислоты имеют при обыкновенной температуре жидкую консистенцию, например: олеиновая кислота ($C_{17}H_{33}CO0H$), линоленовая—(льняная) кислота ($C_{17}H_{29}C00H$) и рицинолевая кислота [$C_{17}H_{32}(OH)COOH$].

Стеариновая, пальмитиновая, лауриновая и миристиновая кислоты по своему химическому составу являются насыщенными (предельными). Вторая группа жирных кислот: олеиновая, линоленовая и рицинолевая кислоты— ненасыщенными (непредельными). Разница между ненасыщенными и насыщенными жирными кислотами заключается в различном соотношении углерода и водорода, входящих в молекулу жирной кислоты. В насыщенных жирных кислотах водорода по отношению к углероду больше, чем в ненасыщенных соединениях.

Если искусственным путём увеличить количество водорода в ненасыщенных кислотах, они превращаются в насыщенные, твёрдые. Этот процесс называется гидрогенизацией, заключающейся в присоединении водорода (в присутствии «катализаторов»). Гидрогенизацией из хлопкового или подсолнечного масла (реже из льняного и конопляного) получают продукт, называемый «саломас» или «салолин», который может заменить животные жиры при получении твёрдого мыла. Указанные выше непредельные жирные кислоты на воздухе имеют способность окисляться и горкнуть, причём окисление обычно сопровождается повышением температуры.

При стирке мылом, в состав которого входит большое количество непредельных жирных кислот, недостаточное удаление мыла с ткани при промывке может вызвать нарушение её прочности; это происходит вследствие процесса окисления жирных кислот, способствующего в дальнейшем окислению целлюлозы хлопчатобумажного волокна.

Мыла из ненасыщенных жирных кислот обычно имеют мягкую или жидкую консистенцию. Они растворяются легче при более низкой температуре, чем мыла насыщенных жирных кислот, и при более низкой температуре проявляют своё моющее действие. Насыщенные жирные кислоты образуют мыла, обладающие моющей и пенообразующей способностью при более высокой температуре. Поэтому для получения мыла наиболее целесообразно применять смесь различных жирных кислот.

Основным сырьём для получения мыла служат жиры, растительные и животные масла.

С химической точки зрения жиры и масла животного и растительного происхождения принадлежат к одному классу химических соединений — «жиров», которые являются сложными соединениями (эфирами) высокомолекулярных жирных кислот и глицерина[2].

Жиры при известных условиях имеют способность разлагаться на жирную кислоту и глицерин, например, при высокой температуре, в присутствии кислот или едких щелочей.

[2] Обычно принято называть растительные жиры маслами, а животные жиры в одних случаях – маслами, в других - салом и также жирами.

При действии едких щелочей, например, едкого натрия или едкого калия, образуются мыло и глицерин и сам процесс называется омылением.

Реакцию омыления можно выразить следующим уравнением, где в качестве жира взят эфир олеиновой кислоты и глицерина:

$$C_3H_5(OCOC_{17}H_{33})_3 + 3NaOH \rightarrow 3C_{17}H_{33}COONa + C_3H_5(OH)_3$$

(жир) (едкий натрий) (мыло) (глицерин)

В указанной реакции для примера применён один из нейтральных жиров, которые, при разложении дают мыло и глицерин.

Для отделения ценного глицерина жир можно подвергнуть предварительному расщеплению, в результате чего получаются жирные кислоты и глицерин. Для получения жирных кислот применяются различима способы: обработка кислотами, сульфоароматическими соединениями (контакт), нагревание до высокой температуры (при повышенном давлении) и т. д. Полученные тем или иным путём жирной кислоты служат сырьём для получения мыла.

Мыла, являющиеся солями слабых (жирных) кислот и сильного основания, в водных растворах показывают щелочную реакцию, объясняемую гидролизом мыла, согласно следующему уравнению:

$$C_{17}H_{33}COONa + H_2O = C_{17}H_{33}COOH + NaOH$$

Степень гидролиза зависит от состава жирных кислот. С ростом молекулярного веса жирных кислот увеличивается и гидролиз. Гидролиз также увеличивается с повышением температуры растворов мыла,— Прибавление электролитов значительно снижает гидролиз. Применение щелочных электролитов (в определённых концентрациях) вместе с мылом связано с изменением физико—химических свойств мыльных растворов, чаще всего с повышением их моющей способности.

Водные растворы мыл являются типичными коллоидными растворами. По Мак—Бену они принадлежат к коллоидным электролитам. Наряду с коллоидной частью в растворах имеется и молекулярно—дисперсная часть, находящаяся в равновесии о первой. Молекулярно—дисперсная часть увеличивается с уменьшением молекулярного веса жирных кислот, повышением температуры растворов и понижением концентрации.

Соотношение коллоидной и молекулярно—дисперсной части зависит также от присутствия в растворах электролитов.

Физико—химические свойства мыльных растворов тесно связаны с их моющей способностью. Оптимальное моющее действие зависит от оптимального коллоидного состояния мыльных растворов. Согласно многим исследованиям, оптимальной концентрацией моющих растворов считается концентрация жирных кислот в растворе 0,25-0,5% (в зависимости от природы жирных кислот и температурных условий).

Указанная выше теория Мак—Бена, объясняющая те явления, которые сопровождают моющий эффект мыльных растворов, наиболее принята (с некоторыми поправками). Эта

теория, однако, оспаривается некоторыми исследователями. Предполагается, что на самом деле «ионы жирной кислоты, которые составляют внутреннюю обкладку двойного электрического слоя, адсорбируются вокруг ядра, образующегося из не диссоциированных молекул мыла. Электрическим зарядом, который обусловливается наличием ионов жирной кислоты, объясняется устойчивость мыльных коллоидных растворов».

Свойства мыльных растворов находятся в зависимости от концентрации мыла. Сильно разбавленные растворы мыла являются молекулярно—дисперсными системами. В концентрированных растворах образуются недиссоциированные молекулярные агрегаты, являющиеся заряженными частицами.

Мыла принадлежат к так называемым поверхностно—активным веществам, которые обладают способностью концентрироваться на междуфазных поверхностях раздела (адсорбироваться из водных растворов) с образованием молекулярных плёнок я снижать поверхностное натяжение растворов.

Как все поверхностно—активные вещества, они обладают полярной структурой, т. е. имеют лиофильную полярную группу—карбоксильную и гидрофобный радикал.

Указанные выше коллоидные и поверхностные свойства обусловливают моющую способность мыльных растворов.

3. Теория моющего процесса

Существовавшая ранее теория, объяснявшая моющее действие мыла как чисто химический процесс, в настоящее время оставлена. Моющее действие, по ранее существовавшему мнению, обусловливалось гидролизом мыла, при котором выделяется щелочь, действие которой и даёт моющий эффект в отношении удаления жировых и других загрязнений белья. Позднейшие исследования моющего действия мыла и других поверхностно—активных веществ установили, что: 1) гидролиз мыла невелик, т. е. количество освобождающейся щелочи не может обеспечить удаления загрязнений, и, что 2) моющее действие является способностью самого мыла воздействовать на ткань и загрязнения определённым образом.

Моющий процесс является сложным физико—химическим процессом, который проявляется в смачивающем, эмульгирующем и пептизирующем, а также защитном и адсорбирующем действиях мыльных растворов. Одновременно имеют место и другие процессы: флотация, растворение, разложение различных загрязнений и т. д.

Как уже указывалось выше, моющие свойства мыльных растворов объясняются наличием определённого; соотношение молекулярно—дисперсной и коллоидной части, которое обусловливает поверхностную активность и механическую прочность адсорбционной плёнки.

Зависимость моющего действия от указанного выше соотношения и от поверхностной активности и поверхностной прочности была исследована проф. Ребиндером И. А.

Согласно теории проф. Ребиндера, моющие вещества характеризуются:

1) поверхностной активностью, т. е., способностью понижать поверхностное натяжение на границе двух фаз, с образованием адсорбционного слоя из мицелл и молекул мыла;

2) достаточной механической прочностью адсорбционных плёнок на поверхности раздела, которая объясняется повышением концентрации—растворенного мыла и коагуляцией его в адсорбционном слое, что связано с коллоидными свойствами растворов.

Как указывает проф. Ребиндер—«Благодаря поверхностной активности частиц мыла образуются адсорбционные слои на поверхности капелек жира (в воде) или частиц других загрязнений. Эти адсорбционные слои дают защитную плёнку, которая вызывает стабилизацию эмульсий и пен в водных растворах мыла». Образование этой же плёнки вызывает и пептизацию, с помощью мыла, твёрдых частиц загрязнений. При этом и поверхностном слое загрязнений образуется сильно гидратированный гель мыла, концентрация которого доходит до десятков процентов жирных кислот при концентрации мыла в растворе около 0,1%.

Повышение температуры от 40°С и выше, в зависимости от характера жирных кислот мыла, вызывает переход его из геля в состояние коллоидального раствора, в котором оно проявляет свои адсорбционные свойства, соединяясь с частицами загрязнений, раздробляя их на более мелкие, способные смываться с бельевой ткани.

Поверхностная активность, проявляющаяся в свойстве понижать поверхностное натяжение на границе с маслом, углеводородами и другими несмачивающимися водой жидкостями, а также с твёрдыми телами, например, тканью, обусловливает смачивающую к эмульгирующую способность мыльных растворов. Понижение поверхностного натяжения и повышение поверхностной прочности адсорбционных плёнок препятствует соединению частиц загрязнений и прилипанию их к волокну.

При стирке белья мылом, являющимся эмульгатором, имеет место образование эмульсия жирных и других загрязнений.

Твёрдые частицы загрязнений под действием мыла переходят в суспензию, т. е. происходит пептизация их, благодаря чему они способны смываться с ткани. Это явление сопровождается также адсорбцией частиц мыла частицами загрязнений, что препятствует коагуляции последних. Эмульгированию и пептизации значительно способствуют механические воздействия при стирке.

Пептизация загрязнений значительно облегчается, если между частицами загрязнений имеется слой воды и небольшая сила связи (например, при предварительной замочке). Вследствие наличия водной оболочки разделение, частиц требует меньше усилий. Эмульгаторами, и пептизаторами могут служить не только вещества типа мыла, но и некоторые другие вещества, не принадлежащие к поверхностно—активным.

Явление пептизации объясняется следующим.

Вещества, являющиеся пептизаторами, содержат положительно и отрицательно заряженные ионы. Частицы осадка (загрязнений) заряжаются от соприкосновения пептизатора положительным или отрицательным электричеством и благодаря одноименному за-

ряду отталкиваются друг от друга. Таким образом происходит раздробление крупных частиц на мелкие. При некоторых условиях, например, наличии кальциевых солей (от жёсткой воды), понижении температуры (при стирке и полоскании), недостатке мыла и щелочи и т. д., может вновь произойти образование осадка, т. е. коагуляция. Это явление иногда наблюдается при стирке белья, если не соблюдены некоторые условия стирки.

Процесс стирки, как уже указывалось выше, сопровождается адсорбцией, причём удаление загрязнений объясняется большей прочностью адсорбционного соединения: загрязнения—мыло, чем соединения: загрязнения—«волокно (ткани).

Большое значение имеет также смачивающая способность мыльных

растворов, благодаря которой последние, проникая глубоко в поры ткани и загрязнений, способствуют удалению загрязнений.

Кроме мыла, высокими смачивающими свойствами обладают: ализариновое масло, сульфо—нафтеновые кислоты и другие продукты. Однако не у всех из них достаточна моющая способность.

Пенообразующая способность растворов связана с поверхностно—активными свойствами и способностью мыльных растворов образовать обладающие достаточной механической прочностью адсорбционные слои.

При образовании пены на границе двух фаз «мыльный раствор—воздух» получаются прочные эластичные плёнки. При взбалтывании пузырьки воздуха окружаются мыльной плёнкой, образующей таким образом пену.

Пенообразующая способность зависит от природы жирных кислот. Некоторые из них (низкомолекулярные) дают неустойчивую пену, другие—наоборот, устойчивую— Это объясняется тем, что адсорбционная плёнка некоторых жирных кислот обладает недостаточной механической прочностью.

Пеноспособностъ находится в зависимости от температуры растворов. Мыла низкомолекулярных жирных кислот дают пену при низкой температуре, а высокомолекулярные—при более высокой температуре (например, мыла стеариновой и пальмитиновой жирных кислот)— Температура оказывает влияние на коллоидное состояние мыльных растворов, которое меняется с изменением температуры.

При стирке частицы загрязнений, отделившись от загрязненной, поверхности, выносятся в пену. Это явление называется флотацией.

Рассматривая процесс отмывания загрязнений при помощи мыла, мы видим, что он является сложным физико—химическим процессом, эффективность которого обусловливается многими факторами.

Кроме указанных выше моющих средств 1-го рода (по классификации проф. Ребиндера)—мылоподобных, поверхностно—активных моющих веществ, применяются иногда моющие средства 2-го рода—твёрдые эмульгаторы, к которым принадлежат моющие глины, и моющие средства 3-го рода—растворители; назначение последних— растворять загрязнения.

4. Щелочи

Кроме мыла, для стирки белья применяют различные щелочные соединения, а именно: соду, поташ, силикаты], фосфаты и др. Из силикатов наиболее эффективен силикат, полностью растворимый в воде и имеющий состав:

$$Na_2O \cdot SiO_2 \cdot 5H_2O$$

называемый «метасиликатом».

Из фосфорных солей чаще применяется тринатрий фосфат

$$Na_3PO_4 \cdot 12H_2O$$

Все указанные щелочные соли дают значительную экономию мыла при стирке. Они умягчают воду, благодаря обменной реакции, выделяя соли жёсткости в осадок; нейтрализуют кислоты, образующиеся при разложении загрязнений; омыляют жировые загрязнения; разлагают белковые и другие загрязнения, переводя их в растворимое состояние. При наличии большого количества жировых загрязнений необходимо увеличивать норму щелочей при стирке.

Щелочи значительно повышают моющее действие мыла благодаря тому, что у всех мыл, за малым исключением, с прибавлением щелочи (соды) увеличивается эмульгирующая способность. Оптимальным соотношением соды и мыла, в смысле повышения эмульгирующей способности, является соотношение между содой и жирными кислотами 1 :1.

Роль щелочей объясняется тем, что они подавляют гидролиз мыла, который вызывает образование кислых мыл, обладающих меньшей моющей способностью. Добавка щелочи к мылу усиливает пептизирующую способность мыла, так как щелочи способствуют уменьшению размеров коллоидных частиц мыла.

Кроме того, по данным некоторых исследователей, большинство щелочей имеет и самостоятельное моющее действие, обладая смачивающей и эмульгирующей способностью, особенно в присутствии мыла. К таким щелочам относятся, например, силикат натрия и некоторые другие.

Кальцинированная сода (углекислый натрий)

$$Na_2CO_3$$

Кальцинированная сода представляет собой белый порошок, имеющий щелочные свойства, и наряду с мылом является основным химическим материалом, применяемым при стирке белья. Кальцинированная сода в настоящее время добывается на наших химических заводах по аммиачному способу Сольвея [3].

[3] Изменённому в отношении лучшего использования сырья-поваренной соли, а также применения, кроме и взамен поваренной соли, сульфата натрия и сильвинита.

Кроме кальцинированной (безводной) соды, содержащей до 98% чистого углекислого натрия, применяется иногда так называемая «кристаллическая сода», содержащая 10 частиц воды. 100 частей кристаллической соды соответствуют 37 частям кальцинированной соды; 100 частей кальцинированной соды соответствуют 270 частям кристаллической соды. Кристаллическая сода при хранении на воздухе выветривается, постепенно теряя воду, и превращается в белый порошок безводной соды.

Кальцинированная сода представляет собой довольно чистый продукт, она должна быть белой и растворяться в воде без остатка (угля, песка и т. и.).

В качестве примесей она содержит поваренную соль или сульфат и железо. Сода с примесью железа имеет жёлтую окраску и для стирки белья непригодна, так как может вызвать на нем образование пятен ржавчины. При смачивании кальцинированной соды небольшим количеством воды происходит выделение тепла; ощущение тепла может служить признаком наличия соды. При стирке белья сода расходуется на умягчение жёсткой воды, нейтрализацию кислот, содержащихся в загрязнениях белья, разложение большинства загрязнений белья и на поддержание определённой концентрации водородных ионов, что способствует наиболее эффективному проведению процесса стирки белья. Применение щелочей или щелочных солей даёт возможность наиболее рационально использовать употребляемое при стирке мыло.

Углекислая сода вредно действует на животные волокна—шерсть и шёлк. Поэтому при стирке их она не применяется или может применяться только для умягчения воды.

Технические условия, согласно стандарту, на кальцинированную соду следующие:

1) содержание углекислого натрия (Na_2C0_3)—не менее 98%;

2) содержание поваренной соли—не более 1%;

3) цвет— белый;

4) должна полностью (без остатка) растворяться в воде (допускается лёгкая муть).

Кальцинированная сода трудно растворяется в холодной воде, но в тёплой воде—хорошо; поэтому её необходимо растворять при температуре не ниже 35°С.

Кристаллическая сода легче растворяется в воде, чем кальцинированная.

В отличие от едкого натрия (каустической соды) раствор углекислой соды выделяет свободный углекислый газ при прибавлении кислот (выделение пузырьков газа). Соли кальция и бария образуют в растворе соды осадок, что обычно служит качественной реакцией на углекислую соду.

Углекислая сода применяется для стирки белья иногда в смеси с другими щелочными веществами, чаще всего с растворимым силикатом натрия.

Эта смесь обычно называется «белящей содой». Под названием «блейхсода» за границей был выпущен порошок, состоящий из 45% силиката натрия 38°Б (модуль 3,4) [Силикат натрия 38°Б (градусов Боме) с модулем 3,4 представляет собой водный раствор силиката натрия, который характеризуется концентрацией 38° по шкале Боме и молярным соотношением оксида натрия к оксиду кремния (модулем) равным 3,4. Этот раствор обычно используется в различных промышленных процессах, включая производство моющих средств, керамики, огнеупорных материалов.] , 15% воды и 40% кальцинированной;

соды. Вместо кальцинированной соды иногда применяют смесь из кристаллической и кальцинированной соды. В различных странах эту смесь выпускают под разными названиями. Иногда в эту смесь добавляют отбеливающие вещества, например, перборат натрия, и в таком случае она обладает некоторой отбеливающей способностью.

Указанную выше смесь соды и силиката не надо смешивать с гипохлоритом натрия (окислителем), который иногда также называют «белящей содой», так как он получается из хлорной извести и соды, являясь чисто отбеливающим средством.

Смесь соды и силиката даёт лучший моющий эффект для удаления загрязнения и лучше умягчает воду.

Щелочные отходы

В особых случаях взамен соды применяют отбросные щелочи различных производств: химических заводов, текстильной и целлюлозной промышленности и др. При использовании этих щёлоков необходимо установить содержание щелочи и примесей. Вредными примесями являются: железо, придающее белью жёлтую окраску и осаждающееся в нём; поваренная и другие соли, оказывающие высаливающее действие на мыло; механические взвешенные примеси, трудно отстаивающиеся; соединения, оказывающие разрушающее действие на металлы, например, сернистый натрий и др. Поэтому при использовании щелочных отходов необходимо установить их состав и проверить действие их на ткань и оборудование.

Процентное содержание в содовых растворах кальцинированной и кристаллической соды при 17,5°С привидится в табл. 5.

Таблица 5

Удельный вес	Кристаллическая сода	Кальцинированная сода	Удельный вес	Кристаллическая сода	Кальцинированная сода
1,002	0,67	0,25	1,081	20,92	7,75
1.004	1,35	0,50	1,084	21,60	8,00
1,007	2,02	0,75	1,087	22,27	8,25
1,010	2,70	1,00	1,089	22,95	8,50
1,012	3,37	1,25	1,092	23,62	8,75
1,015	4,05	3,50	1,095	24,30	9,00
1,018	4,72	1,75	1,097	24,97	9,25
1,020	5,40	2,00	1,100	25,65	9,50
1,023	6,07	2,25	1,102	26,32	9,75
1,025	6,45	2,50	1,104	27,00	10,00
1,028	7,42	2,75	1,108	27,67	10,25
1,031	8 10	3,90	1,111	28,35	10,50
1,033	8,77	3,25	1,113	29.02	10,75
1,036	9,45	3,50	1,116	29,70	11,00
1,039	10,12	3,75	1,119	30,37	11,25
1,041	10,80	4,00	1,122	31,05	11,50

1.044	11.47	4,25
1,047	12,15	4,50
1,049	12,83	4,75
1,052	13,50	5,00
1,055	14,17	5,25
1,057	14,85	5,50
1,060	15,52	5,75
1,063	16,20	6,00
1,065	16,87	6,25
1,068	17,55	6,50
1,071	18,22	6,75
1,073	18,90	7,00
1,076	19,57	7,25
1,079	20.55	7,50

1,124	31,72	11,75
1,127	32,40	12,00
1,130	33,07	12,25
1,133	33,75	12,50
1,135	34,42	12,75
1,138	35,10	13,00
1,141	35,77	13,25
1,144	36,45	13,50
1,146	37,12	13,75
1,149	37,80	14,00
1,152	38,47	14,25
1,155	39,15	14,50
1,157	39,82	14.75
1,160	40,50	15,00

Тринатрий фосфат ($Na_3P0_412H_20$)

Тринатрий фосфат является наилучшим средством, умягчающим воду с большой постоянной жёсткостью, но ввиду дороговизны его применяется сравнительно редко. Реакция водоумягчения при помощи фосфата, как и во всех других способах умягчения щелочами, даёт осаждение кальциевых и магниевых солей.

Тринатрий фосфат чаще применяют в смеси с другими щелочными солями, например, с содой и силикатом. При применении такой смеси процесс умягчения воды происходит лучше, чем одним фосфатом. Для составления такой смеси берут 60% фосфата, 20% кальцинированной соды и 20% жидкого силиката уд. веса 1,5.

Порошок из фосфата, соды и силиката даёт очень хорошие результаты при стирке белья. Для замены соды может быть с успехом использован также один фосфат.

Силикат натрия

Силикат натрия, называемый иначе жидким ши растворимым стеклом, как уже указывалось выше, в смеси с содой применяют для умягчения воды и в качестве моющего средства для стирки белья как один из компонентов мыльно—щелочного раствора. Силикат натрия не имеет постоянного состава, что надо учитывать при его использовании.

Общая формула силиката натрия $Na_2O.\ nSiO_2$. Свойства силикатов зависят от соотношения Na_2O (окиси натрия) и SiO_2 (окиси кремния). Это отношение носит название «модуля» силиката.

Различаются следующие виды жидкого стекла:

1) моносиликат, имеющий состав $Na_20 + 1SiO_2$;
2) дисиликат $Na_20 + 2SiO_2$;
3) трисиликат $Na_20 + 3SiO_2$;
4) тетрасиликат $Na_20 + 4SiO_2$;
5) пентасиликат $Na_20 + 5SiO_2$;

Чаще всего применяется дисиликат. Однако в заграничной практике применяют и другие силикаты: в Германии—тетрасиликат, в Англии— дисиликат, в США—моносиликат.

Состав силиката определяет его щёлочность. Трисиликат считается нейтральным. Моносиликат и дисиликат являются уже щелочными, так как в них относительно больше щелочи. В растворе силикат распадается на едкий натрий и кремневую кислоту. Высокая щёлочность раствора может вредно действовать на некоторые ткани, поэтому нельзя применять силикат неизвестного состава.

Все сорта продажного силиката можно разделить на три группы:

1) твёрдый силикат в виде безводного сплава (называемый «силикат глыба») или порошка;

2) твёрдый силикат, содержащий некоторое количество воды, хорошо растворимый в воде;

3) раствор силиката в виде густой жидкости, различный по составу и концентрации.

Наша промышленность выпускает два сорта силикатов: 1) двойной—с модулем 2,5 и 2) одинарный с модулем 3,5. Одинарный силикат близок к нейтральному силикату, двойной—уже является щелочным. Для стирки целесообразно применять более щелочные силикаты: дисиликат или моносиликат. Для получения моносиликата продажный силикат разваривается с каустической содой: на 1 весовую часть силиката берут 1 часть 30%—-ого раствора каустической соды.

Растворы силиката неустойчивы. При хранении они разлагаются от углекислоты воздуха и выделяют кремниевую кислоту в виде студнеобразной массы; поэтому их необходимо хранить в закрытой посуде.

Силикат обычно применяют в смеси с мылом и содой в виде стиральных порошков. Его вводят также в мыла, но в меньшем количестве, чем в порошки. В мылах применяют чаще три—и тетрасиликаты во избежание вредного действия на кожу рук и тела.

В заграничной практике силикат широко применяется. Содержание его в отдельных случаях доходит до 20%.

Добавка силиката к мылу в значительной степени увеличивает эмульгирующую способность мыльных растворов. Особенно заметный эффект от прибавления силиката получается при удалении жировых и минерально—масляных загрязнений (при стирке спецодежды). Применение его значительно экономит мыло.

Некоторым недостатком силиката является отложение кремнезёма, на ткани, который полностью не удаляется при промывке, что понижает санитарно—гигиенические свойства ткани. Однако по мнению большинства исследователей вредное действие на ткани при применение более щелочного силиката, в смысле отложения осадка, невелико.

Очень ценным свойством силиката является его способность предохранять ткань от окрашивания ржавчиной, вызываемого содержащимся в воде железом. Благодаря коллоидальному характеру растворов силиката он препятствует осаждению ржавчины, а также других загрязнений на белье. Поэтому белизна ткани при применении силиката обычно выше, чем при употреблении одной соды.

Каустическая сода

Каустическая сода (едкий натрий) в настоящее время получается в химической промышленности из поваренной соли при помощи электролитического разложения.

Каустическая сода доставляется на производство в сплавленном виде, упакованной в железные барабаны, или же в виде концентрированных растворов (с содержанием 30-35% едкого натрия).

Из сплавленной каустической соды приготовляют растворы желаемой концентрации. При приготовлении растворов необходимы некоторые предосторожности. При вскрытии барабана и разбивке плотной массы каустической соды её надо покрывать тканью, чтобы куски не отлетали в стороны: рабочего надо снабдить предохранительными очками, резиновой спецобувью и резиновым фартуком.

Каустическая сода при хранении на воздухе поглощает из него углекислоту и влагу; поэтому её необходимо сохранять, по возможности, в закупоренной посуде[4].

Продажная каустическая сода иногда содержит, как примеси: углекислую соду, сернокислый натрий, силикат натрия и железо. Примесь указанных солей даёт уменьшение щёлочности. Загрязнение её железом совершенно недопустимо, так как может повести к образованию ржавчины на белье. Для получения чистого раствора из загрязнённой каустической соды необходимо приготовлять более концентрированный раствор и после растворения отстаивать и сливать осторожно с осадка.

Каустическую соду применяют при получении мыла, для умягчения воды, иногда при стирке сильно загрязнённого, засаленного белья, а также при стирке спецодежды некоторых производств.

Каустическая сода разрушает (растворяет) волокна животного происхождения—шерсть и шёлк. В случае продолжительного её воздействия, при нагревании, особенно в присутствии кислорода (на воздухе), она действует разрушающим образом и на растительные волокна: хлопок, лён и пр. Поэтому после каждой обработки ткани каустической содой необходимо тщательное удаление щелочи промывкой горячей водой или даже какой—либо кислотой (кисловка).

[4] За границей каустическая сода выпускается не в виде сплошной сплавленной массы, а в размельчённой форме, что делает её более удобной при применении.

Таблица 6

Удельный вес и крепость раствора едкого натрия при 15ºС

Удельный вес	Градусы Боме	Процент NaOH	Содержание NaOH в 1 л, граммов	Удельный вес	Градусы Боме	Процент NaOH	Содержание NaOH в 1 л, граммов
1,007	1	0,61	6	1,220	26	19,58	239
1,014	2	1,20	12	1,231	27	20,59	253
1,022	3	2,00	21	1,241	28	21,42	266
1,029	4	2,71	28	1,252	29	22,64	283
1,036	5	3,35	35	1,263	30	23,67	299
1,045	6	4,00	42	1,274	31	24,81	316
1,052	7	4,64	49	1,285	32	25,80	332
1 060	8	5,29	56	1,297	33	26,83	348
1,067	9	5,87	63	1,308	34	27,80	364
3,075	10	6,55	70	1,320	35	28,83	381
1,083	11	7,31	79	1,332	36	29,93	399
1,091	12	8,00	87	1,345	37	31,92	420
1,100	13	8,68	95	1,357	38	32,47	441
1,108	14	9,42	104	1,370	39	33,69	462
1,116	15	10,06	112	1,383	40	34,96	483
1,125	16	10,97	123	1,397	41	36,25	506
1,134	17	11,84	134	1,410	42	37,47	528
1,142	18	12,64	144	1,424	43	38,80	553
1,152	19	13,55	156	1,438	44	39,99	575
1,162	20	14,37	167	1,453	45	41,41	602
1,171	21	15,13	177	1,468	46	42,83	629
1,180	22	15,91	188	1,483	47	44,38	658
1,190	23	16,77	200	1,498	48	46,15	691
1,200	24	17,67	212	1,514	49	47,60	721
1,210	25	18,58	225	1,530	50	49,02	750

Поташ (углекислый калий K_2C0_3)

Поташ имеет ограниченное применение в прачечном хозяйстве вследствие его дороговизны. По своим свойствам и применению он аналогичен углекислый соде, вследствие чего может заменять её полностью. Поташ встречается в продаже или в виде безводного белого порошка или кристаллического с двумя частицами воды. В отличие от соды безводный поташ сильно гигроскопичен.

Поташ получается способами, аналогичными получению соды, или из золы различных растений (главным образом подсолнечника).

Наиболее доступен способ получения поташа из золы растений. Этот способ сравнительно легко осуществим и в прачечных при наличии простой аппаратуры. Получение поташа в прачечных ещё более упрощается, поскольку нет надобности выпаривать воду, которую берут для выщелачивания, а можно пользоваться полученным раствором поташа.

Применение зольного щёлока для мытья известно издавна. Им пользовались для стирки белья, мытья тела, посуды и т. д. В настоящее время зола, как источник сырья для получения поташа, может найти большое применение. Поташ обычно получается из золы травянистых и древесных растений. Из древесных пород наиболее богата поташом зола берёзы (до 12%) и пихты (до 16%). Из травянистых растений наиболее богаты поташом: полынь, подсолнечник (от 20 до 35%), картофельная ботва, клещевина, гречиха, саксаул. Наиболее, рентабельно получение поташа из подсолнечника (поташные заводы обычно строились в районах его произрастания).

В настоящее время сырьём для получения поташа, кроме золы подсолнечника, может служить зола от сжигания древесного топлива, отходов лесопильных и т. п. заводов, а также зола травянистых растений, получаемая в большом количестве на заводах пищевой промышленности, на заводах первичной обработки льна и конопли, где скапливаются большие количества золы при сжигании костры и т. д.

Использовать золу можно: 1) непосредственно в местах потребления поташа, например, в прачечных, где можно производить выщелачивание золы и получать поташ в виде 5-8% раствора, и 2) на специальных поташных заводах, куда собираются значительные количества золы с различных производств или из колхозов.

Для использования поташа в прачечных можно рекомендовать трёхкратное выщелачивание, причём первое выщелачивание производится путём настаивания более крепким щёлоком, второе—более слабым и последнее—чистой водой.

Поташ, как и сода, при стирке белья экономит мыло.

На 1 т белья требуется, в среднем, около 20-25 кг поташа. При среднем содержании 10–12% поташа в золе различных растений, на 1 т белья требуется около 200-250 кг золы.

Щёлок для стирки белья, приготовляемый из золы путём выщелачивания золы горячей водой (60–85°С), должен содержать от 5 до 8% поташа.

Для стирки 1 т белья в среднем необходимо от 400 до 450л 5%-ного щёлока.

Пятипроцентный раствор щёлока, используемый для стирки белья в стиральных машинах, полностью заменяет собой соду. Полученный путём выщелачивания золы щёлок вливают в бак, в котором обычно готовится раствор мыла для стирки, закладывают в него же требуемое количество мыла (15-20 кг 40%-ного мыла на 1 т белья) и разваривают до полного растворения.

Полученный мыльный щёлок используется как обычно.

Слабый щёлок можно использовать для замочки белья. При замочке на 1 кг белья требуется 10 л щёлока.

Выщелачивание золы можно производить двумя способами.

1-й способ—с помощью трёх выщелачивателей—рекомендуется для механических прачечных.

Подготовка золы перед выщелачиванием состоит в замочке золы, вследствие чего выщелачивание идёт быстрее и полнее. Замочка производится в течение 1-х суток в ящиках или баках. Для замочки лучше применять слабые горячие щёлоки, полученные от ранее

выщелоченной золы. Для смачивания золы требуется 40-45% слабого щёлока или воды от веса золы. При смачивании золу надо перемешивать.

Затем зола помещается в бак для выщелачивания и заливается водой.

При этом способе раствор поташа после настаивания (выщелачивания) фильтруется через фильтр, состоящий из бака с «ложным» дном, на которое укладывается фильтрующая ткань. Ложное дно делают в виде дощатого настила из 50-мм досок. Доски имеют отверстия (20 мм), через которые проходит раствор поташа. Доски сверху покрывают рогожами в 2-3 слоя, поверх которых набивают дрань. Для выхода воздуха из-под ложного дна устанавливается труба. Расстояние между дном бака и ложным дном— от 200 до 300 мм. Для спуска раствора поташа внизу бака имеется сливная труба.

В качестве выщелачивателей можно использовать баки ёмкостью 200-250 л или даже бочки. Баки для выщелачивания можно делать железные, чугунные, деревянные (лучше из просмолённого дерева. Объем баков устанавливается в зависимости от веса 1 м^3 золы, который колеблется от 500 до 800 кг.

При отсутствии насоса для перекачивания жидкости баки устанавливают в ступенчатом порядке—один выше другого, немного наклонно, чтобы легче было спустить весь щёлок и промыть бак.

Золу загружают во все 3 бака и заливают горячей водой (60-85°С). Настаивание продолжается 4-6 часов. Затем щёлок сливают из нижнего бака, после чего он наполняется щёлоком из второго бака, а второй—из третьего. Такое выщелачивание производят два-три раза. Щёлок сливают из нижнего бака в фильтровальный (устройство его описано выше), откуда берут щёлок для стирки белья. Расход воды для выщелачивания равен примерно 2-3 м^3 на 1 т золы.

Для более полного выщелачивания золы эту операцию повторяют ещё два раза; получается более слабый щёлок, который может быть использован для замочки, бучения или даже стирки белья (без разбавления водой), а также для замачивания и выщелачивания свежей золы.

Содержание поташа в полученном щёлоке можно приблизительно определить ареометром (по удельному весу) [5] или более точно аналитическим способом.

2-й способ— наиболее простой, но менее эффективный в отношении использования золы, даёт только слабый (разбавленный) щёлок. Способ этот состоит в однократном или, в крайнем случае, в двухкратном выщелачивании. Для этого способа требуются два бака: один для выщелачивания и второй для фильтрования. Настаивание требует более продолжительного времени—1 сутки. Слив щёлока производится декантацией в фильтрующий бак, откуда щёлок берут для работы.

На 1 кг золы берётся 4-5 л горячей воды. При выщелачивании по этому способу получается щёлок крепостью в среднем 2% (считая па поташ).

Эффективность зольного щёлока можно усилить, превратив содержащийся в растворе поташ в едкий калий путём обработки раствора известью.

[5] Содержание поташа колеблется в зависимости от чистоты получаемых щёлоков.

Процесс получения едкого калия из поташа называют каустификацией.

Едкий калий обычно применяют для приготовления мыла вместо едкого натрия. Действие едкого калия на загрязнения и ткани аналогично действию едкого натрия, поэтому его можно рекомендовать так же, как и едкий натрий (каустик), для стирки сильно загрязнённого жировыми веществами более грубого белья. Из-за наличия на таком белье большого количества загрязнений потеря прочности бельевой ткани, особенно, если применять сильно разбавленные растворы и многократную (2—3 раза) заливку щёлоков, может быть сведена к минимуму. Однако применять едкий калий, как и едкий натрий, необходимо лишь в ограниченных случаях.

Таблица 7

Удельный вес	% углекислого калия	Удельный вес	% углекислого калия	Удельный вес	% углекислого калия	Удельный вес	% углекислого калия
1,004	0,5	1,127	13,5	1,262	26,5	1,410	39,5
1,009	1,0	1,132	14,0	1,267	27,0	1,416	40,0
1,016	1,5	1,136	14,5	1,273	27,5	1,422	40,5
1,018	2.0	1,141	15,0	1,278	28,0	1,429	41,0
1,022	2,5	1,146	15,5	1,284	28,5	1,435	41,5
1,027	3,0	1,151	16,0	1,289	29,0	1,441	42,0
1,032	3,5	1,156	16,5	1,295	29,5	1,447	42,5
1,036	4,0	1,161	17,0	1,300	30,0	1,453	43,0
1,041	4,5	1,166	17,5	1,306	30,5	1,459	43,5
1,045	5,0	1,172	18,0	1,312	31,0	1,466	44,0
1,050	5,5	1,177	18,5	1,318	31,5	1,472	44,5
1,054	6,0	1,182	19,0	1,323	32,0	1,479	45,0
1,059	6,5	1,187	19,5	1,329	32,5	1,483	45,5
1,064	7,0	1,192	20,0	1,334	33,0	1,489	46,0
1,068	7,5	1,198	20,5	1,345	34,0	1,503	47,0
1,073	8,0	1,203	21,0	1,351	34,5	1,509	47,5
1,077	8,5	1,208	21,5	1,357	35,0	1,516	48,0
1,082	9,0	1,213	22,0	1,363	35,5	1,522	48,5
1,087	9,5	1,219	22,5	1,368	36,0	1,529	49,0
1,092	10,0	1,224	23,0	1,374	36,5	1,535	49,5
1,097	10,5	1,229	23,5	1,380	37,0	1,542	50,0
1,102	11,0	1,235	24,0	1,386	37,5	1,548	50,5
1,107	11,5	1,240	24,5	1,392	38,0	1,555	51,0
1,112	12,0	1,245	25,0	1,398	38,5	1,562	51,5
1,117	12,5	1,251	25,5	1,404	39,0	1,569	52,0
1.122	13,0	1,256	26,0				

Процентное содержание в поташных растворах чистого углекислого калия при 17,5°С (по Hager'у) приведено в табл. 7.

Содовый плав

Недостаток углекислой соды, обычно применяемой при стирке белья в виде кальцинированной, заставил обратиться к более упрощённым способам её изготовления, без отделения примесей исходных материалов, или использовать неочищенный полупродукт.

К таким полупродуктам относится так называемый содовый плав, содержащий, кроме соды, примеси едкого и сернистого натрия. Большим недостатком содового плава является непостоянство его состава и довольно значительное количество нерастворимых примесей.

При дефиците соды содовый плав можно допустить для стирки белья в механических прачечных, но с рядом предосторожностей.

Состав его, в среднем, следующий:

1) углекислого натрия—23%,

2) едкого натрия—3-4%,

3) сернистого натрия—2-3%,

4) сернокислого натрия—8-9%.

Кроме того, он содержит окись кальция, окись магния, окись кремния, углекислый кальций, уголь и др.

По внешнему виду содовый плав представляет собой массу, состоящую из порошка и кусков светло- и тёмно-серого цвета, сравнительно легко рассыпающихся при измельчении.

При растворении в воде остаётся значительное количество нерастворимых примесей; поэтому перед применением содового плава его необходимо тщательно отстоять в баке и использовать только прозрачный, чистый раствор.

Раствор содового плава в воде обладает, как и сода, щелочной реакцией, но имеет неприятный серо-водородный запах.

Приготовление раствора содового плава

Для приготовления раствора содового плава необходимо иметь не крайней мере 2 бака: один для растворения (выщелачивания) и отстаивания, второй—расходный бак, откуда берут прозрачный раствор для стирки белья.

Для более полного использования содового плава желательно производить выщелачивание не один раз, а две, и даже три раза, для чего потребуется 3 бака.

Растворение плава производится в горячей воде при температуре 60-70°С. На 1 кг плава берут 5-6 л воды.

Крупные куски плава лучше предварительно измельчить в куски диаметром не более 2-3 см.

В бак с водой засыпают плав и размешивают в течение 20 минут.

Затем раствору дают отстояться в продолжение 2-3 часов и сливают сверху чистый прозрачный раствор в расходный бак.

После первого выщелачивания получается 3-4%-ный раствор в пересчёте на соду.

Приготовлять раствор содового плава, рекомендуется в деревянной, эмалированной или керамической посуде.

Для второго выщелачивания к оставшемуся после выщелачивания осадку прибавляют горячую воду и, после перемешивания и отстаивания в течение 2 часов, жидкость сливают в бак, куда закладывается предварительно свежая порция содового плава. Таким образом, раствор после второго выщелачивания используется для растворения новой порции плава вместо воды. После отстаивания полученный щёлок сливают в расходный бак.

К первому осадку приливают ещё раз горячую воду и, после отстаивания в течение 1 часа, жидкость прибавляют ко второму осадку, который, таким образом, выщелачивается второй раз. Полученный от второго выщелачивания раствор также используется.

После этого разгружают от осадка первый бак, затем в него загружается новая порция содового плава.

При отсутствии насоса для перекачивания щёлока из одного бака в другой их можно расположить в ступенчатом порядке, один выше другого, чтобы переливание жидкости происходило самотёком.

Применение содового плава

Так как в содовом плаве общее содержание щелочи в пересчёте на соду составляет от 20 до 30%, расход его по сравнению с кальцинированной содой должен быть соответственно увеличен (в среднем в 3-4 раза).

Содовый плав непригоден для стирки цветного белья. Кроме того, вследствие содержания в нем сернистого натрия он не может быть использован для стирки белья в стиральной машине с медным барабаном, без дополнительной обработки плава, чтобы удалить сернистый натрий. При наличии сернистых соединений при стирке в медном барабане образуется чёрный осадок сернистой меди, который переходит на белье.

Для удаления сернистых соединений можно рекомендовать хлорную известь, которая не является дефицитным продуктом. Вводится она в чистый раствор содового плава после его отстаивания.

До введения в раствор содового плава хлорная известь должна быть растёрта с небольшим количеством воды до образования однородной тестообразной массы. Последнюю прибавляют на 1 л раствора содового плава в количестве, примерно, 10 г, считая на сухую хлорную известь. После этого раствор размешивают и дают ему отстояться в течение 2-3 часов. Затем чистый раствор сливают в расходный бак.

Требуемое для полного удаления сернистого натрия количество хлорной извести надо определять опытным путём, опуская в раствор какую-либо медную пластинку или монету. При недостатке хлорной извести медная пластинка через несколько минут после её погружения чернеет, что указывает на необходимость увеличения количества хлорной извести.

Избыток хлорной извести определяется йодокрахмальной бумажкой, которая при избытке хлорной извести синеет. Такого избытка необходимо избегать, так как наличие свободной хлорной извести может ослабить бельевую ткань.

Примерный расход хлорной извести составляет около 50 г на 1 кг содового плава.

5. Заменители мыла

Заменители мыла обычно употребляются при недостатке жиров для мыловарения. Однако некоторые заменители имеют распространение, особенно в заграничной практике, и при наличии жирового мыла. Вследствие дороговизны и сложности изготовления применение их ограничивается определённым назначением, например, стиркой в морской или очень жёсткой воде, при низкой температуре и т. д.

Рекомендуемые взамен мыла заменителя по большей части принадлежат к сульфированным органическим соединениям.

В практике наших прачечных синтетические моющие вещества пока не применяются. Для частичной замены жирового сырья используются канифоль и нафтеновые кислоты.

Наиболее доступны моющие глины, издавна применяемые в качестве моющего средства. Их употребляли самостоятельно и в соединении с мылом. В первом случае глина применялась, главным образом, для туалетных целей (мытья рук) в так называемых безжировых моющих средствах (настах, порошках, брикетах). Во втором случае—как для туалетных целей, так и для стирки белья. В настоящее время моющие глины вводятся в хозяйственное и туалетное мыло. Несмотря на наличие их в большом количестве в СССР, они используются недостаточно.

Наиболее известные месторождения моющих глин имеются в Московской области, у ст. Кудиново. Глина этих месторождений носит название «мыловки».

Моющие глины встречаются также во многих других областях нашего Союза: Калининской, Смоленской, Тамбовской, Воронежской, Куйбышевской областях, Грузинской ССР, Татарской, Кабардино-Балкарской АССР и др.

Как моющие средства, глины представляют собой твёрдые эмульгаторы. Вследствие адсорбционной способности глин к их частицам прилипают частицы загрязнений при механическом воздействии при стирке. Они не дают возможности вновь слипаться частицам загрязнений. Однако адсорбционная способность глин различна не только вследствие их различного минералогического состава, но и различной измельчённости.

Моющее действие глин, как видно из работ проф. П. А. Ребиндера, Пинкермана, Рамздена и др., зависит, главным образом, от степени их измельчения. Эта способность может быть повышена путём облагораживания, основной целью которого является повышение дисперсности глины и отделение крупных частиц от тонкодисперсной фракции.

Способами облагораживания глин являются: обработка щелочами, кислотами, отмучивание, измельчение на коллоидной мельнице в присутствии защитных коллоидов (мыло, клей, крахмал и др.).

На облагораживание глин часто не обращают внимания, вследствие этого внедрение моющих глин в практику прачечных ограничено. Глина обычно вводится в мыло на мыловаренных заводах и в прачечные поступает уже в смеси с мылом, что не даёт возможности использования глины по усмотрению прачечных, например, только для специальных сортов белья, в разных соотношениях с другими моющими веществами и т. д. Так как процесс облагораживания глины является весьма несложным, его легко осуществить и в прачечных.

При недостатке мыла для некоторых видов белья можно увеличить использование глины.

Однако применение большого количества глины ведёт к ухудшению не только гигиенических свойств ткани, но и к понижению её прочности. Вследствие отложения частиц глины в порах ткани и трудности её удаления при полоскании, ткань делается более тяжёлой, менее воздухопроницаемой, а наличие твёрдых минеральных частиц увеличивает истираемость ткани и её изнашиваемость. Поэтому необходимы тщательный выбор моющей глины, улучшение её свойств облагораживанием и тщательное удаление её с ткани после стирки. При соблюдении правил применения моющих глин указанные выше недостатки можно свести к минимуму.

Облагораживание глины состоит в кипячении её в слабом растворе щелочей. Раствор щелочи, в котором приготовляется суспензия глины, должен быть определённой концентрации, примерно от 0,1 до 0,5%.

При более высоких концентрациях щелочей затрудняется очистка глины от грубых примесей, физические свойства глины также ухудшаются.

Некоторые способы облагораживания моющих глин можно применить также при использовании их для стирки белья в прачечных. Из этих способов наиболее доступны обработка едким натрием, содой, зольным щёлоком и отмучивание. Наиболее простой способ применения моющих глин для стирки белья приводится ниже.

Глины можно разделить на следующие главные минералогические группы: мономинералогические и полиминералогические. Для использования глин, как моющих средств, большой интерес представляют моно- минералогические глины благодаря большему однообразию их состава.

Моющие глины по минералогическому составу можно разделить на две группы: бентонитовые и каолинитовые.

Бентонитовые глины обладают высокой моющей способностью. Месторождения их распространены в ряде районов нашего Союза (Крым, Кавказ, Украина, Таджикистан, Казахстан).

Каолинитовые глины преимущественно распространены в центральных и северных областях Союза. Для Московской области может быть использована глина мыловка (Кудиновское месторождение, Гжель, Московской обл.).

Отличительным признаком моющих глин является белизна их и тонкодисперсное состояние.

К глинам, как моющим средствам, предъявляются следующие требования:

1) при кипячении моющей глины в растворе мыла она должна полностью распадаться, не содержать частиц диаметром более 250 микрон, содержать не более 5% частиц диаметром от 10 до 250 микрон и не менее 40% частиц диаметром менее 1 микрона (определение по методу Сабанина [6]);

2) моющая глина не должна содержать большого количества растворимых в воде солей щелочно-земельных и тяжёлых металлов, а также связывать мыло в виде адсорбционных соединений;

3) содержание карбонатов в пересчёте на углекислый кальций не должно быть выше 6%, а окислов железа—не более 1%;

4) моющая глина должна быть пластичной, жирной наощупь, не обладать интенсивной окраской и не содержать темных частиц угля, серного колчедана и других примесей;

5) водная суспензия, содержащая 50% глины, должна по белизне иметь не менее 52% белого цвета (при определении полутеневым фотометром Оствальда или Кондрацкого).

Установить количество моющих глин большинства месторождений затруднительно, так как имеющиеся сведения [7] относятся, главным образом, к отбеливающим глинам. Большинство из них может быть использовано как моющие. Запасы этих глин в состоянии удовлетворить потребность в них в течение многих лет.

Большое применение имеют некоторые виды глин в жировой промышленности для очистки масел. Отходы промышленности, состоящие из глины, примесей, загрязняющих масла, и остатка самого масла, в настоящее время используются для получения мыла. Глины, применяемые для очистки масел, называются «отбельными» глинами, или «отбельными землями». Прачечные нередко получают мыло из указанных выше отходов. При использовании такого мыла для стирки белья необходимо производить отстаивание раствора мыла перед употреблением его в стирку.

Глина перед стиркой белья должна быть предварительно отмучена, причём за 1-2 суток до отмучивания она замачивается в воде. Для облегчения замачивания глину дробят на куски диаметром не более 1-2 см. После дробления глину увлажняют опрыскиванием водой из лейки и затем перелопачивают.

Увлажнённую глину оставляют на 1 сутки, после чего помещают в бак или бочку и заливают водой, желательно умягчённой содой. На 1 кг глины расходуется 10 л воды. Раствор соды должен быть 0,2%. Вместо соды можно применять зольный щёлок.

После заливки водой глину тщательно размешивают. Перед употреблением в стирку её взмучивают и оставляют в покое на 10 минут для осаждения грубых частиц глины и песка. Затем сверху сливают или вычерпывают мутную жидкость, которая представляет собой более тонкую суспензию глины и используется для частичной замены мыла при стирке белья. Расход мыла и соды при этом уменьшается на 25-30%.

---

[6] Прим. ред.: Метод Сабанина, также известный как гранулометрический анализ по Сабанину, представляет собой метод определения состава почвы по размеру частиц, разделяя их на фракции. В основном этот метод применяется для фракций от 0,25 мм до 0,01 мм, в то время как для более мелких частиц используется модифицированный метод, предложенный Робинсоном.

[7] Неметаллические ископаемые. Т. IV. Глины. Изд. Академии Наук, 1941 г.

Количество применяемой суспензии зависит от загрязнённости белья и составляет от 40 до 50 кг, считая на сухую глину, на 1 т белья.

Стирка белья производится обычным порядком. Для удаления оставшейся глины требуется более тщательное полоскание после стирки.

Моющая глина непригодна для стирки белья из ткани с начёсом (байка, фланель и т. п.), а также нежных и окрашенных тканей.

Московским филиалом Научно-исследовательского института жировой промышленности была разработана инструкция по применению глины-кил для стирки белья.

Для стирки среднезагрязнённого белья рекомендуется порошок, состоящий из 80% молотой глины-кил и 20% кальцинированной соды, или порошок, состоящий из 50% глины, 30% соды и 20% мыла (40%-ного), который может быть использован для всех сортов белья.

Для приготовления стирочного раствора в бак для разварки стирочных материалов вливают 15- или 20-кратное от веса глины-кил количество горячей воды и постепенно, при помешивании механической мешалкой или острым паром, всыпают молотую глину-кил. Полученной массе дают вскипеть, после чего постепенно вливают заранее приготовленный раствор кальцинированной соды и снова продолжают кипятить в течение 15 минут. В случае пользования порошком, состоящим из 80% глины-кил и 20% кальцинированной соды, на этом заканчивают приготовление стирочного раствора. При приготовлении же раствора порошка, состоящего из 50% глины-кил, 30% соды и 20% мыла после разварки глины с содой, добавляют в виде раствора потребное количество 40%-ного мыла и дополнительно разваривают всю массу в течение 10-15 минут. Ниже приводится пример приготовления стирочного раствора на 1 т среднезагрязнённого белья.

При приготовлении раствора порошка, состоящего из 80% глины- кил и 20% кальцинированной соды (порошок без мыла), потребуется на 1 т среднезагрязнённого белья 37,5 кг глины-кил и 7,5 кг кальцинированной соды.

В бак заливают 15-кратное количество горячей воды от веса глины, т. е. приблизительно 550 л, и осторожно, при помешивании, во избежание образования комков, всыпают глину-кил.

7,5 кг кальцинированной соды предварительно растворяют приблизительно в 30 л горячей воды и затем, при помешивании, полученный раствор вливают в бак. Кипячением всей массы в течение 15 минут заканчивается приготовление стирочного раствора.

При стирке порошком с мылом (50% глины-кил, 30% кальцинированной соды и 20% мыла) на тонну среднезагрязнённого белья требуется 12,5 кг глины, 7,5 кг соды и 5 кг 40%-ного мыла.

Метод получения стирочного раствора остаётся тот же, что и в первом случае, только вместо 15-кратного берут 20—25-кратное количество горячей воды от веса глины, в данном случае около 300 л, а после разварки глины с содой добавляют раствор мыла (в приведённом примере раствор 5 кг мыла в 20 л горячей воды) и всю полученную таким образом массу добавочно разваривают в течение 10—15 мин.

Приготовление стирочного раствора сильно облегчается, если получить готовый порошок с мыловаренного завода. В этом случае берут горячую воду (60—70° С) в 18- или 15-кратном количестве от рассчитанного веса порошка и при одновременном сильном помешивании и подогреве воды острым паром постепенно загружают в бак порошок. После того, как порошок весь загружен, полученный стирочный раствор кипятят в течение 30 мин.

6. Отбеливающие вещества

Действие применяемых в прачечном производстве отбеливающих веществ сводится, главным образом, к реакции окисления загрязнений бельевой ткани. В качестве отбеливающих веществ в нашей и заграничной практике применяются следующие окислители: 1) хлор, как таковой, а также в виде солей хлорноватистой кислоты: хлорной извести Ca_2Cl_2O) и гипохлорита натрия (NaClO) перекись водорода (H_20_2); 3) перекись натрия (Na_2O_2); 4) перборат натрия ($NaB0_2 \cdot H_20_2 \cdot 3H_20$).

К отбеливающим веществам должно быть предъявлено требование, чтобы окисление, будучи эффективным для загрязнений, окрашивающих бельевую ткань, не могло распространяться на ткань или, во всяком случае, оказывать незначительное влияние. При применении отбеливающих средств должно быть обращено особое внимание на их концентрацию и условия обработки белья. Если нельзя обеспечить надлежащий контроль за процессом отбеливания, лучше от данной операции воздержаться.

В практике наших прачечных обычно применяется хлорная известь и гипохлорит натрия. Такие окислители, как перекись натрия, перборат натрия и др., употреблялись иногда в смеси с моющими веществами в виде специальных стиральных порошков.

Применение хлорной извести и гипохлорита натрия основано на их окисляющем действии, что объясняется наличием в них хлора, который вследствие нестойкости этих солей выделяется в свободном виде.

Хлор является сильным окислителем, действие которого можно выразить уравнением:

$$Cl_2 + H_20 = 2HCl + O$$

Разложение хлорной извести и, следовательно, выделение хлора происходит под действием кислот, даже углекислоты воздуха, в присутствии катализаторов, например, металлов, и в присутствии легко окисляющихся веществ, например, загрязнений, имеющихся на ткани, а также и самой целлюлозы ткани. При высокой температуре хлорная известь и гипохлорит особенно быстро разлагаются с выделением хлора и более энергично действуют на бельевую ткань, следствием чего является ослабление её.

VI. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС ОБРАБОТКИ БЕЛЬЯ

1. Приёмка грязного белья и его хранение

Приёмка грязного белья является одной из наиболее ответственных операций, на которую должно быть обращено особое внимание. Правильно организованная приёмка устраняет при выдаче недоразумения с клиентами: по поводу количества белья, состояния отдельных вещей (изношенности), качества стирки, неотстиранных пятен, состояния окраски и т. д. Особенно это относится к индивидуальному белью, в котором ассортимент вещей обычно чрезвычайно разнообразен.

Правила приёмки. Как общее правило, приёмка индивидуального и массового белья в прачечных производится отдельно, для чего прачечные организуют два приёмных отделения: 1) для приёмки индивидуального белья и 2) массового белья.

Для приёмки белья, требующего дезинфекции или дегазации, должно быть отведено специальное помещение, отделяемое от остальных помещений глухой перегородкой и оборудованное отдельным входом в него.

Приёмка белья, подлежащего дезинфекции или дегазации, производится в специальной таре, в которой бельё хранится до обработки.

Обязанности приёмщиков. Приёмка белья должна производиться приёмщиками, умеющими определять сорта ткани: хлопчатобумажная, льняная, шерстяная, шёлковая, полушерстяная, трикотажная и т. д, степень изношенности белья и его загрязнённости, прочность окраски, неотстирываемые пятна и пр.

К неотстирываемым или трудно отстирываемым пятнам, удаление которых требует специальных пятновыводящих средств, можно отнести, например: закрашенные пятна, пятна смазочных минеральных масел, пятна от заваренной крови, ржавые и чернильные пятна и др.

Приёмщик отвечает за правильность выписывания приемных квитанций, подсчёт количества сдаваемых ему вещей и ассортимент, правильное определение состояния белья.

Приёмщик должен знать название отдельных видов белья, прейскурантные цены, порядок подсчёта и правила по оформлению документов по приёмке (квитанций).

Выписывание квитанций. На принятое бельё приёмщик выписывает квитанцию в 3-х экземплярах, из которых один выдаётся клиенту, второй (дубликат) вкладывается в узел с бельём и третий экземпляр (корешок, квитанции) остаётся в квитанционной книжке.

В квитанции должны быть сделаны отметки о сорте ткани, состоянии отдельных сдаваемых вещей (новое, ветхое, рваное или процент изношенности), неотстирываемых пятнах (ржавчина, чернильные, закрашенные, заваренные, масляные, затёртые и т. д.).

Все отметки, помещённые в квитанции, должны быть сообщены клиенту.

Если некоторые виды белья требуют специальной обработки, то в квитанции должна проставляться соответствующая отметка, например, крахмаление жёсткое, среднее, мягкое, отбелка и т. д.

При срочности обработки белья, по согласованию с администрацией прачечной, ставится отметка «срочно» и указывается время выдачи белья.

Квитанция должна быть подписана приёмщиком и клиентом.

На квитанции должны быть чётко обозначены фамилия, имя и отчество владельца белья, номер (метка), присвоенный белью клиента, дата приёмки и выдачи белья.

После подсчёта каждого вида белья в квитанцию вписывается его количество, указывается расценка его обработки, подсчитывается итоговая и общая сумма стоимости обработки.

Квитанции должны быть в форме бланков, в которых указывается ассортимент наиболее ходового белья. Номенклатуру в квитанция следует располагать в определённом порядке, например, постельное белье: простыни, пододеяльники, наволочки, затем нательное белье: мужские сорочки, кальсоны, дамские сорочки и т. д.; верхняя одежда: брюки, халаты, платья, блузки, воротнички и т. д.

Приемка воинского белья и обмундирования. Воинское бельё и обмундирование принимаются в стирку как массовое белье, за исключением белья и обмундирования начсостава Советской Армии, которое принимается как индивидуальное белье.

Воинское бельё и обмундирование могут иметь метку воинской части или не иметь никакой метки. В последнем случае бельё принимается и выдастся после стирки, как «обезличенное».

Обмундирование, сдаваемое в стирку, должно быть предварительна очищена выколачиванием или вытряхиванием от механических загрязнений—песка, грязи и т. д., карманы очищены от всех посторонних предметов.

Контроль принятого белья. Принятое бельё взвешивается и поступает на контроль. Контроль проверяет правильность приёма белы, наличие меток и, при отсутствии последних, передаёт в метку.

Учёт белья. Учёт белья, сданного в стирку, должен быть двойной: весовой и штучный.

В приёмо-сдаточном пункте для учёта клиентов следует (вести алфавитную книгу фамилий клиентов, с указанием адреса и порядкового номера, который присваивается клиенту.

Для учёта работы приёмо-сдаточных пунктов составляются отчётные ведомости по определённой, помещаемой на стр. 45 форме, которые сдаются в контору прачечной.

Приёмо-сдаточный пункт передаёт бельё в сортировочное отделение по дубликатам квитанций.

Таблица 8

Средние веса различных предметов белья и одежды

№ п/п	Название предметов	Вес в г
1	Простыня	425
2	Пододеяльник	625
3	Наволочка подушечная	200
4	Наволочка тюфячная	900
5	Полотенце личное	200
6	Полотенце кухонное	120
7	Скатерть	850
8	Одеяло тканевое	1300
9	Рубашка мужская нижняя	200
10	Рубашка детская	110
11	Рубашка мужская верхняя	300
12	Рубашка детская верхняя	200
13	Кальсоны мужские	275
14	Кальсоны детские	100
15	Панталоны	100
16	Лифчик	30 [8]
17	Юбка женская	300
18	Чулки	60
19	Носки	60
20	Платок носовой	25
21	Платье женское	300
22	Платье детское	175
23	Воротничок	15

О приёмке белья в сортировочном отделении делается расписка в ведомостях приёмного пункта.

Дубликаты квитанций после их учёта в сортировочном отделении передаются в отделочный цех. На них отмечается дата сдачи белья в стирку.

[8] Прим. ред.: Вес сопоставим с носовым платком. Возможно опечатка или недостающий символ.

Таблица 9

Средние веса предметов воинского белья и одежды

№ п/п	Название предметов	Вес в г
1	Наволочка тюфячная	900
2	Наволочка подушечная верхняя	135
3	Наволочка подушечная нижняя	140
4	Простыня	410
5	Полотенце	90
6	Портянки хлопчатобумажные летние (пара)	160
7	Портянки хлопчатобумажные зимние	240
8	Плащ-палатка	1485
9	Рубашка нижняя	280
10	Рубашка бумазейная	520
11	Кальсоны	250
12	Кальсоны трикотажные	250
13	Кальсоны бумазейные	250
14	Гимнастёрка хлопчатобумажная	600
15	Шаровары хлопчатобумажные	680
16	Шаровары суконные	900
17	Пилотка хлопчатобумажная	120
18	Телогрейка ватная	1400
19	Шаровары ватные	1200
20	Гимнастёрка суконная	900
21	Комбинезон	1280
22	Обмотки (прим. ред.: Онучи)	225
23	Свитер	520
24	Халат поварской	480
25	Куртка ватная двубортная	2300
26	Шапка-ушанка рядового состава	305
27	Шинель суконная	3200

2. Метка грязного белья

Метка белья может производиться различными способами: штемпелеванием, вышиванием, нашивкой меток и др.

Штемпелевание применяется для массового белья и производится обычно владельцем белья, т. е. учреждением, сдающим белье.

Для индивидуального белья наиболее применим и распространён способ нашивки меток.

Правильная метка белья имеет очень важное значение. Каждая метка должна:

1) указывать номер клиента, присваиваемый ему при сдаче им вещей в обработку;

2) включать знак приёмо-сдаточного пункта (прачечной или её филиала); этот знак ставится в самом начале метки и обозначается чаще всего буквой;

3) занимать небольшую площадь, проставляться в таком месте, чтобы она была легко различима при сортировке и складывании белья и в то же время не портила внешнего вида отдельных вещей;

4) не должна легко отделяться от механического воздействия при стирке, но в то же время должна без особого труда отделяться при срезании (отпарывании) для замены новой;

5) не должна линять и смываться от действия мыльно-щелочных (мыла, соды, каустика) и отбеливающих (хлорной извести, гипохлорита натрия) горячих растворов.

Массовое бельё клеймится штампом сдающего бельё учреждения, причём клеймо должно быть достаточно чётким и наноситься краской, не растекающейся и не смываемой при стирке.

При шероховатой поверхности ткани, например, на белье из ворсистых тканей, и во всех тех случаях, когда не сохраняется чёткость штампа, метку необходимо производить на тесьме, пришиваемой к вещам, или делать метку вышиванием.

Тесьма с меткой пришивается к белью вподрубку для того, чтобы при стирке она не могла легко отделиться.

При обесцвечивании старых меток их надо заменять новыми.

Наиболее употребительной и достаточно устойчивой краской для меток служит так называемая «чёрная анилиновая» краска, являющаяся продуктом окисления анилина (анилинового масла). Для получения чёрной анилиновой краски берут два раствора: 1) раствор соли анилина (соляно-кислый анилин) и 2) раствор окислителя и катализатора, а именно: бертолетовой соли и медного купороса или двухромовокислого калия (хромпика).

Эти два раствора отдельно хранят до употребления в хорошо закупоренной посуде (бутылках). Перед употреблением их смешивают, примерно, в одинаковых объёмах в небольшом количестве (во избежание порчи при продолжительном оставлении на воздухе). Смесь этих растворов вначале прозрачна, но через некоторое время начинает темнеть и сгущаться. Указанной смесью пропитывают штемпельную подушку, после чего приступают к нанесению меток на тесьму-ленту. Неправильно приготовленная краска не даёт четкой метки, смывается при стирке и может повредить ткань в местах нанесения меток.

Применяется также краска из битума, скипидара и сажи. Для получения краски жёлтого цвета используют раствор хлорного железа.

Места меток на белье. Метка должна пришиваться на каждую сдаваемую в стирку вещь в определённом месте, согласно табл. 10.

Таблица 10

№ п/п.	Название вещей	Место для метки
1	Простыни, одеяла, салфетки, полотенца, платки	Один из углов лицевой стороны
2	Пододеяльники	Угол выема внутренней лицевой стороны
3	Наволочки	Угол у пуговиц: внутренний загиб лицевой стороны
4	Сорочки мужские	Внутренняя планка с лицевой стороны
5	Кальсоны, брюки, трусы	Передняя правая лицевая сторона пояса
6	Чулки, носки	Вверху, лицевая сторона. Сшиты по паре
7	Халаты и воротнички	Середина воротника с внутренней стороны
8	Сорочки дамские, комбинации	Бретелька, лицевая сторона, перед или подмышкой
9	Платья-безрукавки, блузки	Наружная лицевая сторона, подмышкой
10	Платья с рукавами, блузки	Воротник, средина — внутренней стороны
11	Сорочки дамские ночные	Воротник, средина — внутренняя сторона или грудная планка, нижняя лицевая
12	Панталоны	Пояс сбоку, наружная лицевая сторона
13	Бюстгальтеры, пояса	В конце застёжки, завязок
14	Брюки ватные	Пояс, передняя правая лицевая сторона
15	Шинели	Низ левой полы с внутренней стороны
16	Телогрейки	Воротник, , средина с внутренней стороны
17	Пилотки, шапки-ушанки	Внутренняя сторона

Хранение грязного белья, принятого в стирку, производится в узлах или мешках партиями по срокам (дням) приёмки его. Для хранения белья устраивают деревянный настил, а также закрытые или открытые ящики (боксы).

В е д о м о с т ь

работы приёмо-сдаточного пункта № _____

За _____ смену _____ 19 ____ г.

По приёмке белья							По выдаче белья					
№ квитанции	Количество штук	Вес, кг	Денежные поступления				№ квитанции	Количество штук	Вес, кг	Денежные поступления в оплату заказов		Задолженность
			Стоимость заказа		Получено авансом							Кол-во и наименование вещей
			руб	коп	руб	коп				руб	коп	
Индивидуальное бельё							Индивидуальное бельё					
Всего (в том числе не полной обработки)							Всего					
Массовое бельё							Массовое бельё					
Всего							Всего					
Итого							Итого					

Оборот ведомости:

Принято за смену от фабрики чистого белья:

Индивидуального белья __ шт., _____кг по_____ (числу) квит.

Массового белья _____шт., _____кг по_____(числу) квит.

Сдано за смену на фабрику грязного белья:

Индивидуального белья _____ шт, _____кг по _____(числу) квит.

Массового белья _____шт, _____кг по _____(числу) квит.

Наличие белья в филиале к концу смены:

Ч и с т о г о :

а) индивидуального белья _____шт., _____кг по_____ квит.

б) массового белья _____ шт., _____кг по_____ квит.

Г р я з н о г о :

а) индивидуального белья _____шт., _____ кг по_____ квит.

б) массового белья _____шт., _____ кг по _____ квит.

3. Сортировка грязного белья

Принятое в прачечной бельё в дальнейшем подвергается сортировке (разборке), которая является подготовительной операцией перед обработкой белья.

Значение правильной сортировки белья часто недооценивается прачечными, несмотря на то, что надлежащая сортировка влияет не только на эффект стирки, но и на производительность прачечной, расход пара, электроэнергии, моющих средств и т. д.

Правильная сортировка обеспечивает большую сохранность вещей, уменьшает брак белья и сокращает расходы по его обработке.

Способы сортировки. Методы объективной оценки состояния загрязнённого белья до настоящего времени не разработаны. Все существующие методы сортировки основаны на органолептической оценке белья (по внешнему виду). Правильная сортировка грязного белья по внешнему виду требует от лиц, производящих эту работу, умения достаточно быстро определять сорт и свойства ткани, прочность окраски, ассортимент белья, характер и степень загрязнённости и изношенности белья и знание технологии его обработки.

Сортировка белья должна быть достаточно простой, но в то же время давать возможность наиболее рационально использовать моющие средства и оборудование и обеспечить наилучший эффект стирки.

Сортировка должна производиться по следующим признакам:

А. По сорту ткани

1) в зависимости от природы волокон:
   а) хлопчатобумажные и льняные,
   б) шерстяные и полушерстяные,
   в) шёлковые из натурального и искусственного шёлка и полушёлковые;
2) в зависимости от цвета ткани: белые, цветные прочной и непрочной окраски.

Б. По ассортименту вещей

Например: простыни, одеяла, полотенца личные, кухонные, нательное бельё (рубашки, кальсоны), верхнее платье и т. д.

В зависимости от сорта ткани, цвета и ассортимента бельё направляется в стирку механическим или ручным способом.

Ошибки в сортировке по сорту ткани влекут за собой порчу изделий, например, при стирке шерстяных и полушерстяных, а также шёлковых вещей вместе, по способу стирки хлопчатобумажных тканей.

Стирка вещей разных цветов вместе обычно сопровождается закрашиванием их. Мелкие вещи, например, воротнички, носовые платки и т. д, стирают отдельно от крупных.

В. По характеру загрязнений

Сортировка белья по характеру загрязнений производится в соответствии с указаниями, помещёнными в разделе «Основные виды загрязнений белья».

В сортировке по характеру загрязнений обычно не бывает надобности, так как принятое в рассортированном виде от различных организаций бельё обычно не смешивается и поступает в обработку отдельными партиями. Однако при стирке различие в характере загрязнения должно строго учитываться, и, если бельё сильно отличается по характеру загрязнения, влияющего на эффект стирки, то, как общее правило, такое бельё стирается отдельно.

Г. По степени загрязнения – на четыре сорта

а) 1-я степень—**мало загрязнённое** белье: постельное бельё и полотенца, мало бывшие в употреблении, новые вещи, скатерти, салфетка без пятен, верхняя одежда, мало загрязнённая (рубашки, платья я др.).

б) 2-я степень—**средне загрязнённое** белье: постельное бельё без пятен, нательное бельё незатёртое, без пятен, личные полотенца, скатерти, салфетки, больничное бельё без пятен.

в) 3-я степень—**сильно загрязнённое** белье: постельное бельё с пятнами, нательное, заношенное с пятнами, затёртыми воротниками и рукавами, столовое белье, верхняя одежда, сильно загрязнённая.

г) 4-я степень—**особо загрязнённое** белье: спецодежда различных производств, сильно загрязнённое кухонное белье, нательное бельё сильно загрязнённое с минерально-масляными и другими трудно отстирываемыми пятнами, портянки, тряпки и др.

Сортировку лучше производить на плиточном или цементном полу. Сортировщики должны быть снабжены низкими скамейками для сиденья. Для сортировки мелких вещей следует применять столы.

Хранение отсортированного белья. Отсортированное бельё хранят в ларях-боксах, т. е. ящики высотой 0,8—1 м и длиной 1—2 м, устраиваемых на полу с настилом.

4. Процессы стирки

Технологический процесс очистки белья—стирки складывается из следующих операций:

1) замочки белья,
2) бучения,
3) стирки,
4) промывки,
5) отбелки (производится редко),
6) промывки (окончательной),
7) подсинивания,
8) отжима.

Условия; каждой операции различны, завися, главным образом, от сорта белья.

При установлении технологического режима обработки белья необходимо руководствоваться схемой сортировки, указанной выше.

Для получения положительного эффекта стирки белья, разного по сорту ткани, характеру и степени загрязнённости, должен соблюдаться комплекс надлежащих условий, дающих наилучшую очистку, наибольшее сохранение бельевой ткани и её санитарно-гигиенических свойств.

В результате изучения советскими и заграничными научно-исследовательскими учреждениями значения основных факторов, влияющих па результаты очистки белья по отдельным операциям обработки, а также по данным практики работы механических прачечных были выработаны оптимальные условия обработки белья.

Наиболее важные вопросы стирки отражены в работах:

1) Центрального научно-исследовательского института хлопчатобумажной промышленности (НИТИ)—«Изучение процесса стирки», 1932 г. Эта работа затрагивает один из актуальнейших вопросов стирки—сохранение прочности бельевой ткани.

2) Академии коммунального хозяйства—но установлению режима стирки, норм моющих веществ, технического контроля процесса стирки н качества выстиранного белья, изысканию заменителей мыла и соды, экономии стирочных материалов, повышению производительности прачечного оборудования, разработке режима стирки воинского обмундирования и др.

3) Всесоюзного научно-исследовательского института жиров (ВЯИИЖ) по разработке рациональных методов умягчения воды, предварительной замочки белья и стирки, ассортименту моющих средств, изысканию заменителей мыла и т. д

4) Главного банно-прачечного управления НККХ РСФСР по установлению норм стиральных материалов и режима стирки гражданского и воинского белья и обмундирования.

5) Центрального института коммунальной санитарии и гигиены НКЗ СССР по выявлению влияния моющих средств и их заменителей на санитарно-гигиенические свойства тканей, а также изысканию недефицитных заменителей из местного сырья, отходов промышленности и др.

Указанные выше работы были положены в основу при установлении рекомендуемого здесь режима стирки различных сортов белья.

5. Предварительная замочка

Предварительная замочка является подготовительной операцией; цель её-облегчить последующую стирку в отношении ускорения самого процесса стирки, уменьшения расхода моющих средств и энергии и сохранения прочности бельевой ткани.

О целесообразности предварительной, более или менее продолжительной, замочки существуют различные мнения.

Сторонники предварительной замочки белья считают, что она значительно облегчает последующий процесс стирки, а также способствует сохранению белья и поэтому обязательна при стирке определённых сортов его, составляющих, в среднем, около 50% от общего количества белья, поступающего в прачечную.

При предварительной замочке сокращается продолжительность стирки в стиральных машинах, что увеличивает их пропускную способность.

Пропускная способность увеличивается также потому, что норма загрузки стиральных машин при стирке белья, прошедшего предварительную подготовку в виде замочки, может быть увеличена до норм загрузки среднезагрязнённым бельём.

Кроме того, предварительная замочка даёт возможность использовать отработанные щёлоки, т. е. экономит моющие вещества.

В практике наших больших прачечных предварительная замочка имеет сравнительно ограниченное применение, из-за трудоёмкости процесса и отсутствия механизации.

В заграничной практике предварительная замочка заменяется в большинстве случаев 10-минутной обработкой белья в стиральной машине в растворе соды.

Вопросам предварительной замочки не было уделено достаточно внимания. Так, например, процесс замочки до сего времени совершенно не механизирован.

Рентабельность и эффективность замочки подтверждаются следующим.

Некоторые виды загрязнений, например, содержащие белковые, крахмалистые и т. п. вещества, имеют способность свертываться от быстрого повышения температуры. К таким загрязнениям относятся кровь, пот, гной, фруктовые соки, крахмалистые загрязнения и т. п.

В результате продолжительной замочки происходит более полное набухание как загрязнений, так и самих волокон бельевой тонн. Это способствует более быстрому проникновению мыльно-щелочного раствора при стирке между частицами загрязнений, между загрязнениями и тканью, о также внутрь волокон ткани, пропитанной загрязнениями. Кроме того, ещё в процессе замочки белья, вследствие его набухания, имеет место частичное выпадение загрязнений из ткани. Таким образом, роль предварительной замочки состоит в облегчении удаления таких загрязнений, которые требуют для своего разложения или набухания более продолжительного времени, невысокой температуры, применения специальных моющих средств или более усиленного режима стирки.

На основании данных практики, а также работ наших научно- исследовательских учреждений выявилось, что предварительная замочка наиболее эффективна для сильно загрязнённого белья; время стирки при предварительной замочке сокращается для разных сортов белья на 15-20% .

Для достижения надлежащего эффекта предварительной замочки необходимо соблюдать соответствующие оптимальные условия; эти условия, могут быть различны в зависимости, главным образом, от характера загрязнений.

Первым условием положительного эффекта замочки является применение умягчённой воды.

Умягчение воды можно производить обычным способом, т. с. прибавлением щелочных солей (соды, силиката, тринатрий фосфата и т. д.).

Применение щелочных солей способствует удалению загрязнений благодаря тому, что увеличивается степень и скорость набухания ткани и загрязнений, особенно белковых, происходит разложение некоторой части загрязнений, нейтрализация кислот, образующихся при разложении загрязнений, и переход последних в растворимое состояние.

Кроме щелочей, целесообразно применять мыло, которое понижает поверхностное натяжение жидкости, повышает её смачивающую способность и набухание ткани.

Применение мыла особенно эффективно при замочке белья с жировыми загрязнениями.

При замочке действие щелочей и мыла может быть усилено постепенным повышением температуры. Эффективность применения мыла зависит не только от температуры, но и от концентрации состава его.

Известно, что различные по составу мыла дают оптимальный результат при определённых температурных условиях. Ввиду невозможности проводить замочку при высокой температуре, целесообразно- применять мыло с более низким титром, растворимое при более низкой температуре, или употреблять специальные препараты, которые проявляют своё действие при более низкой температуре.

К таким препаратам относятся некоторые синтетические моющие средства, применяемые в настоящее время в текстильной промышленности: эти средства можно использовать с успехом и в прачечных для замочки белья.

Для удаления например, жировых загрязнений, кромке мыла и соды, могут быть рекомендованы следующие вещества:

1) жирорастворяющие мыла,

2) сульфированные органические соединения, которые, кроме высокого моющего действия, обладают устойчивостью к жёсткой воде;

3) нашатырный спирт (применяется нередко при ручной стирке).

Исследования, проведённые Академией коммунального хозяйства и ВНИИЖ‘ем при испытании различных препаратов, показали, что мыло и сода более универсальны в отношении удаления самых разнообразных но составу загрязнений [9].

Концентрация раствора соды, применяемой для замочки, зависит от жёсткости воды и степени загрязнённости белья: обычно берётся от 0,2 до 0,5 г кальцинированной соды на 1 л замоченной жидкости, что, примерно, составляет от 2 до 5 кг соды на 1 т белья.

Расход мыла, применяемого для замочки, колеблется в пределах от 1 до 3 г на 1 кг белья (1-3 кг 40%-ного мыла, на 1 т белья).

Количество жидкости при замочке—около 8-10 л на кг белья. Например, в бак ёмкостью 1000 л можно загрузить от 100 до 120 кг белья, в пересчёте на сухой вес.

Продолжительность замочки колеблется от 4 до 12 часов в зависимости от загрязнённости белья и условий работы стиральных цехов.

Слишком продолжительная замочка часто влечёт нежелательные последствия: ухудшается качество белья в: отношении белизны, кроме того, она антигигиенична.

Если после замочки бельё подвергается бучению, то продолжительность замочки сокращается вдвое.

[9] См, работы ВНИИЖ‘а - „Рациональный состав специальных средств для замочки белья» и Академии коммунального хозяйства - «Эффективные методы стирки», 1935 г.

Замочка белья более суток не допускается.

Для ускорения процесса замочки и лучшего удаления загрязнений рекомендуется периодически перемешивать белье.

Цветное бельё замачивают отдельно, по цветам ткани.

При загрузке в замоченный бак бельё укладывают в растрясённом состояния.

Выгрузку белья надо производить с особой осторожностью, чтобы не порвать его.

Отработанные моющие растворы в прачечных используются для замочки сравнительно редко, несмотря на значительную эффективность их применения для этой цели.

Академией коммунального хозяйства рекомендуется так называемый способ «ступенчатой замочки» при утилизации отработанного щёлока. Ступенчатая замочка заключается в смене несколько раз жидкости в процессе замочки, причём температура замоченной жидкости может быть постепенно повышена прибавлением к концу замочки горячего свежего щёлока.

Смена жидкости при замочке не даёт такого неприятного запаха, который получается при длительной замочке в одном и том же растворе, к тому же эффект замочки при смене жидкости значительно повышается.

Температура замоченной жидкости при наличии загрязнений, способных завариваться (белковых и др.), в начале процесса замочки не должна быть выше 30°С. В дальнейшем, при смене жидкости температура может быть повышена, что легко достигается применением отработанных моющих растворов. При наличии одних только жировых загрязнений замочку можно производить сразу при более высокой температуре.

Смену жидкости целесообразно производить 2—3 раза в течение замочки.

Отработанный моющий раствор можно предварительно очистить отстаиванием или фильтрованием.

Если отработанный щёлок сильно загрязнён или его недостаточно, то можно использовать промывную воду от первого полосканья белья после стирки, содержащую ещё некоторое количество стирочных материалов.

При замачивании спецодежды, загрязнённой минерально-масляными веществами (нефтью, смазочными маслами и т. д.), целесообразно прибавлять к замоченной жидкости керосин (5—9 г на 1 кг белья).

Как указывалось уже выше, замочка в прачечных используется для ограниченного ассортимента белья: сильно загрязнённого и со специальными загрязнениями: белковыми (пот, кровь, гной), крахмалистыми и т. и. Количество такого белья в различных прачечных обычно составляет около 25%.

Для предварительной замочки белья прачечные оборудованы специальными замоченными чанами, обычно стационарного типа. Передвижные замоченные чаны применяются реже. Чаны устанавливают в особом замочечном или в стиральном отделении.

Принятые размеры стационарных замоченных чанов: высота 0,8 м, ширина 1,1 м, длина—от 1,75 до 2 м.

Чаны обычно бывают бетонные, выложенные облицовочными плитками. К каждому замочечному чану подводится горячая и холодная вода; при использовании отработанного щёлока чаны дополнительно снабжаются устройством для его подводки.

Ёмкость замоченных чанов принята, обычно, из расчёта 1 $м^3$ на 100 кг белья, в пересчёте на сухой вес его.

Передвижные замоченные чаны для замочки от 60 до 80 кг белья изготовляют из дерева или железа, высотой 0,8 м и диаметром 1 м.

Для облегчения выгрузки белья, а также выпуска жидкости замоченные чаны снабжаются часто решётками, на которые укладывают замачиваемое бельё.

Выпуск жидкости, из замоченных чанов осуществляется через пробочный кран. Для предохранения от попадания в спусковую трубу мелких вещей внутри замоченных баков устанавливают предохранительные сетки, которые время от времени необходимо очищать.

6. Бучение

Бучение белья производится для удаления загрязнений, трудно отстирываемых при обычной стирке, и, кроме того, для дезинфекции и дегазации белья в тех случаях, когда это необходимо.

К наиболее трудно отстирываемым загрязнениям относятся минерально-масляные и жировые загрязнения, которые при продолжительной носке белья глубоко проникают в волокна бельевой ткани и, в соединении с частицами других загрязнений, нередко металлов, образуют плохо эмульгируемые вещества.

Эти загрязнения требуют применения более высокой температуры (выше 100°С), что можно осуществить только в герметически закрытом баке. Такие герметически закрытые баки, где можно кипятить бельё при температуре выше 100°С, т. е, под давлением, называются бучильниками, а самый процесс обработки белья бучением. Часто по аналогии с бучильниками, обычные баки, где кипятят бельё без применения давления, т.е. не имеющие герметически закрывающихся крышек, называют также бучильниками.

Бучение применяется также и в тех случаях, когда для удаления загрязнений требуется более продолжительное воздействие мыльно-щелочного раствора. Поэтому для сокращения процесса обработки белья в стиральных машинах прибегают иногда к предварительному бучению его, что влечёт за собой повышение производительности стиральных машин.

Бучение применяется и при ручной стирке для окончательного удаления загрязнений и в этом случае следует непосредственно за ручной стиркой.

Предварительное бучение в значительной мере облегчает ручную стирку сильно загрязнённого белья.

Бучение является обязательной операцией для белья, подлежащего дезинфекции или дегазации. Более полное уничтожение болезнетворных бактерий происходит при высокой температуре—выше 100° С, поэтому кипячение в герметически закрытых бучильниках, под давлением, обеспечивает полную дезинфекцию белья. Эта операция тем более

необходима для белья, имеющего белковые загрязнения (кровь, лот и др.), так как при дезинфекции в обычных дезинфекционных камерах происходит свёртывание («заваривание») белковых загрязнений, трудно удаляемых затем при стирке. При бучении в водной среде в бучильниках с постепенным подогреванием жидкости этого не наблюдается.

При бучении употребляют обычно мыло, соду и нередко отработанные моющие растворы от предыдущих стирок,

Количество стирочных материалов обычно составляет около 10—50% от общего расхода их па стирку и бучение.

Для лучшего удаления жировых загрязнений добавляют иногда керосин в количестве до 10 г на 1 кг белья.

При бучении взамен соды может быть с успехом использован зольный щелок.

Продолжительность бучения зависит от загрязнения белья и составляет примерно 60—90 мин., включая загрузку и выгрузку.

Типы бучильников

По способу обогрева, назначению и устройству бучильники делятся на следующие типы:

1) простейший огневой, 2) паровой прикорытный, 3) паровой опрокидывающийся, 4) паровой герметический, опрокидывающийся, 5) дезинфекционный.

Паровой прикорытный бучильник (рис. 2) обычно делают небольшой ёмкости (на 8-16 кг белья) и устанавливают вблизи стиральных корыт для облегчения ручной стирки.

В прикорытных бучильниках кипячение белья производится при атмосферном давлении.

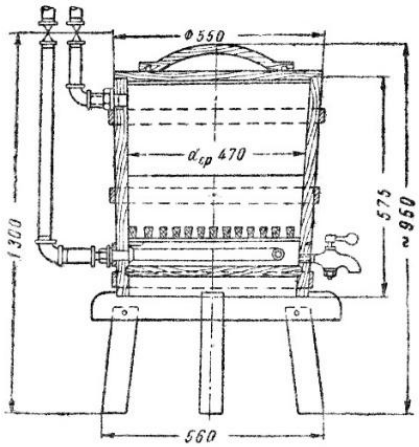


Рис. 2. Паровой прикорытный бучильник.

Паровой дезинфекционный бучильник (рис. 3) по конструкции отличается от обычных герметических бучильников тем, что даёт возможность разделения белья, заражённого и прошедшего дезинфекцию. Это осуществляется благодаря тому, что бучильники имеют удлинённую овальную форму, причём одна половина бучильника выходит в приёмное отделение, где загружается заражённое белье, а вторая половина его устанавливается в помещении, где производится разгрузка белья, подвергшегося дезинфекции. Эти помещения отделяются друг от друга глухой перегородкой.

Дезинфекционные бучильники снабжаются двумя крышками: загрузочной и разгрузочной, открывающимися в соответствующих отделениях, причём специальное приспособление делает невозможным, чтобы обе крышки открывались одновременно.

Дезинфекционные бучильники могут быть использованы также для дегазации заражённого ОВ (прим. ред.: Отравляющими веществами) белья, но в этом случае они должны

быть строго изолированы от других цехов прачечной. Для удаления вредных газов бучильники необходимо снабжать вытяжной трубой, которая должна быть выше окружающих зданий не менее, чем на 2 м. Приёмное и загрузочное отделения, где производится дегазация, должны иметь отдельные вход и выход, т. е. быть изолированными от остальных помещений прачечной.

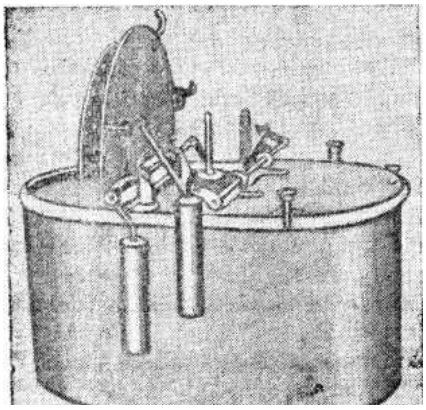


Рис. 3. Паровой дезинфекционный бучильник

При дегазации и дезинфекции особенное внимание должно быть обращено на герметизацию бучильников.

Паровой герметический бучильник (рис. 4) даёт возможность производить бучение белья при температуре выше 100° С.

Подвод пара и воды осуществляется через полые полуоси.

Паровые герметические бучильники изготовляют, как правило, опрокидывающимися для облегчения разгрузки. Это осуществляется специальным устройством (червячной передачей), дающим возможность поворачивать бучильник вокруг горизонтальной оси.

Герметизация бучильника обеспечивается наличием плотно прижимаемой с помощью винтов крышки, имеющей прокладку из прорезиненной ткани.

Ёмкость бучильников, обычно применяемых в прачечных,—около 32 кг белья, в пересчёте на сухой вес его. Диаметр бучильника 0,75 м, высота 0,9 м.

Процесс очистки белья в герметически закрытых бучильниках под действием моющих средств при повышенной температуре во время бучения происходит значительно интенсивней. Однако, ввиду недостаточности механических воздействий при бучении, полного удаления загрязнений не достигается, вследствие чего необходима последующая стирка.

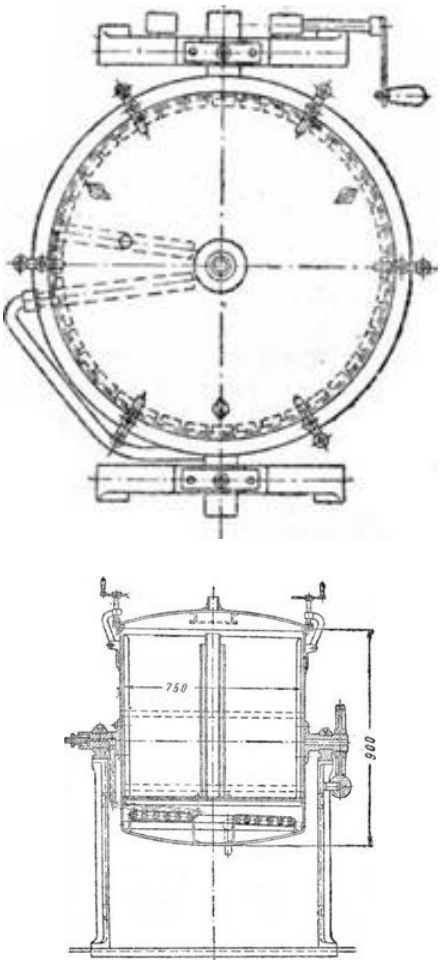


Рис. 4. Схема парового герметического опрокидывающегося бучильника.

При бучении механическое воздействие осуществляется только путём циркуляции жидкости, которая, нагреваясь у дна бучильника, поднимается кверху и затем, пройдя слой белья, опускается вниз. Для облегчения циркуляции внутри бучильника устанавливают циркуляционные трубы—чаще всего одну посредине или несколько по периферии.

Бучильники изготовляют из дерева или оцинкованного железа. Над дном бучильника устанавливают деревянную решётку; иногда в металлических бучильниках изнутри, по стенкам, ставят деревянные бруски для предохранения белья от тесного соприкосновения со стенками бака.

Нагрев и кипячение жидкости в бучильниках происходит посредством дырчатого парового змеевика, уложенного между дном и решеткой. Пар поступает через отверстия змеевика непосредственно в жидкость: конденсируясь и смешиваясь с ней, он понижает действие моющих растворов. Реже производят водонагрев посредством змеевика (с возвратом конденсата).

Преимущества последнего способа в том, что конденсат возвращается для питания котлов и концентрация моющих растворов не нарушается.

Процесс бучения

В настоящее время в механических прачечных бучение белья производится сравнительно редко, ввиду трудоёмкости процесса.

Для отстирывания более загрязнённого белья предпочитают вместо предварительного бучения производить стирку двух или трёхкратным способом в стиральной машине.

Бучение практически применяется, главным образом, для дезинфекции белья или при так называемой ускоренной стирке, когда необходимо сократить её продолжительность.

Продолжительность бучения зависит от загрязнённости белья и составляет, примерно, от 60 до 90 мин, включая загрузку и выгрузку белья.

Загрузку белья в бучильники производят слоями, чем предупреждается разрыв белья при выгрузке и достигается более равномерная циркуляция жидкости.

При бучении следует избегать быстрого подогрева бучильной жидкости во избежание заваривания белковых загрязнений.

Бельё закладывают в раствор мыла и соды, нагретый не выше 35-40°С. Мыло и сода должны быть предварительно растворены в воде.

При использовании отработанного щёлока норма мыла может быть сокращена на 30%, а соды—на 20%. Сода может быть с успехом заменена зольным щёлоком.

После бучения бельё промывают в бучильнике сначала горячей водой, а затем тёплой и холодной водой с тем, чтобы температура выгружаемого белья была не выше 40°С.

При спуске отработанного щёлока из бучильника и наличии значительного количества плавающих сверху загрязнений лучше вначале сливать жидкость через верх бучильника, чтобы избежать осаждения загрязнений на белье.

При дезинфекции бучение надо производить под давлением больше атмосферного. Бельё выдерживается в среднем около 45 минут. Весь процесс дезбучения с загрузкой и выгрузкой занимает 1,5 часа. При дезбучении целесообразно применять соду или мыло с содой, как при обычном бучении.

Для дегазации белья, которую можно произвести также в дезинфекционном бучильнике, применение соды обязательно. Сода нейтрализует образующуюся при разложении

иприта соляную кислоту и тем предохраняет бельё от порчи. Дегазацию бучением можно применять только для хлопчатобумажного белья, выдерживающего кипячение.

Загрузка белья, подлежащего дегазации, производится с теми же предосторожностями, как и при обращении с заражёнными ОВ (прим. ред.: отравляющими веществами) предметами.

Количество одновременно загружаемого белья зависит от ёмкости бучильника; на 1 кг сухого белья требуется 10 л воды. Сначала в бучильник наливается холодная вода и раствор соды, затем загружают бельё так, чтобы оно все было покрыто водой. Сверху накладывают деревянные решётки, после чего крышку плотно закрывают.

Для дегазации берётся 2% кальцинированной соды от веса сухого белья.

Белье, заражённое ипритом, подвергается кипячению 1 час, люизитом 1,5 часа. После бучения бельё стирают в стиральных машинах как обычно.

7. Стирка

Эффективность стирки зависит от многих факторов. Основными: из них являются:

1) правильная сортировка белья, поскольку успех качественной стирки, как было уже сказано выше, в известной мере заключается в правильной сортировке белья по степени загрязнения и другим признакам;

2) конструктивные особенности машины, обеспечивающие необходимый комплекс механических воздействий: движение, трение, переминание белья и циркуляцию моющей жидкости;

3) моющие средства, их количество, соотношение мыла и щелочей, качество их и воды;

4) принятый режим обработки: порядок операций, продолжительность их, температурные условия, водный модуль и т. д.

Стиральные машины, выпускаемые машиностроительной промышленностью, состоят из наружного горизонтально установленного цилиндра и внутреннего перфорированного вращающегося цилиндра, в котором производится стирка. Наружный цилиндр служит резервуаром для стиральной жидкости. Наружный и внутренний цилиндры обычно называют барабанами.

Стиральные машины по своему устройству отличаются друг от друга размерами, способами приведения во вращение внутреннего барабана, нагревания, выгрузки белья (опрокидывающиеся и неопрокидывающиеся), наличием перегородок, перфорацией внутреннего барабана, материалом, из которого сделаны разные части машины, наличием автоматических приспособлений и контрольных приборов, размерами подводящих воду вентилей и спускных клапанов и др.

При стирке белья в стиральных машинах осуществляется целый ряд механических воздействий, которые сводятся к движению внутри барабана белья с подъёмом и падением его, трению и переминанию, циркуляции моющей жидкости (с целью вымывания

загрязнений) и перемешиванию белья (для более равномерного отстирывания разных частей его).

Интенсивность механических воздействий обусловливается конструктивными особенностями стиральных машин и, главным образом, конструкцией внутреннего барабана, формой его, диаметром, формой выступающих частей—рёбер, перфорацией, скоростью вращения.

Внутренние барабаны бывают различной формы, чаще всего цилиндрической; иногда встречаются барабаны треугольной формы (в сечении), а также квадратной или прямоугольной с закруглёнными углами. Па рис. 5 изображён внутренний барабан цилиндрической формы.

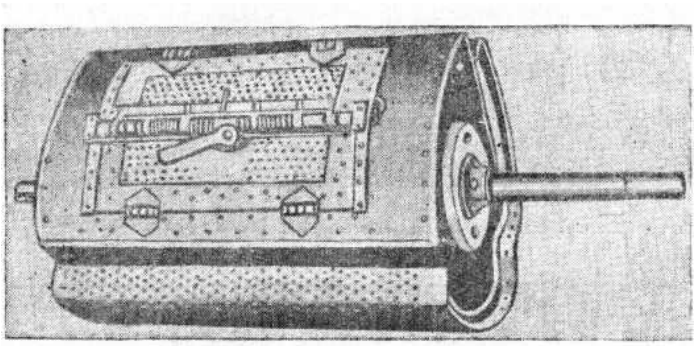


Рис. 5. Внутренний барабан стиральной машины.

Для изготовления внутренних барабанов пригоден лишь материал, противостоящий воздействию мыльно-щелочных растворов, окислителей, не поддающийся ржавлению и обладающий достаточной механической прочностью. Таким материалом могут служить: металл-мопель, наиболее пригодный для этой цели, затем медь, латунь, нержавеющая сталь, дерево. (в последние годы стиральные машины, особенно малой ёмкости, стали делать деревянными с металлическими мелкими деталями (петлями, запорными приспособлениями и т. д.). Шероховатость дерева усиливает трение белья о стенки барабана, чем создаёт наиболее благоприятные условия при стирке.

Конструктивной особенностью некоторых систем барабанов является наличие внутри их поперечных перегородок, разделяющих их на две и больше частей (секции): например, стиральные машины завода «Венский арсенал» делаются двухсекционными. Перегородки устраиваются по различным соображениям: для увеличения прочности стиральных машин, особенно большой ёмкости, отделения белья различных владельцев, уменьшения механических воздействий при стирке белья, но выдерживающего сильного трения (рис. 6 и 7).

Наличие перегородок уменьшает также опасность разрыва белья от скручивания при неправильном вращении барабана. Если барабан имеет поперечные перегородки, несколько снижающие эффективность стирки, скорость его вращения может быть увеличена, чтобы компенсировать уменьшение механических воздействий. В некоторых стиральных машинах барабаны имеют радиальные перегородки. Назначение этих перегородок, в основном, то же, как и указанных выше, но, главным образом, для снижения высоты подъёма и падения некоторых видов изделий и белья. Чаще всего такие барабаны делают трёхсекционными.

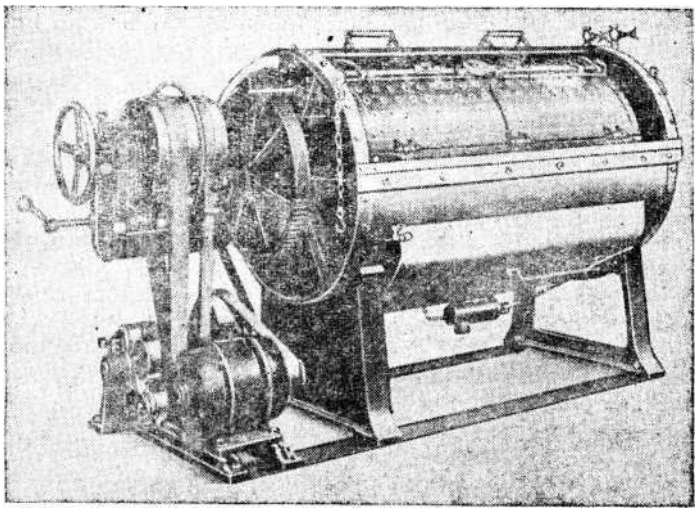


Рис. 8. Стиральная машина (привод).

При правильном вращении барабана скручивания белья не происходит, вследствие того, что он попеременно вращается в разных направлениях, т. е. по часовой и против часовой стрелки. Такое переменное вращение осуществляется устройством специального привода (рис. 8). Привод должен обеспечить одинаковое число оборотов в ту и другую сторону, в противном случае происходит скручивание белья, разрыв его и неудовлетворительное отстирывание.

При вращении барабана бельё все время перемешивается: поднимается до определённой высоты, частью скользит по стенкам барабана, падает, частично освобождаясь при этом от моющего раствора и снова пропитываясь им.

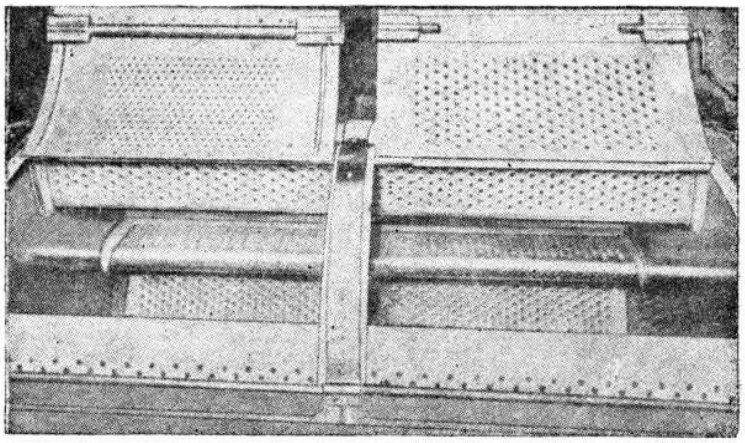


Рис. 6. Внутренний барабан с перегородкой

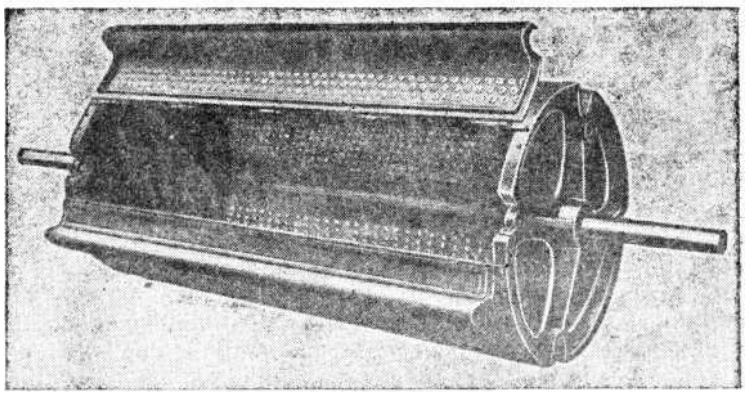


Рис. 7. Внутренний барабан без перегородки.

Подъём белья осуществляется устройством в барабане рёбер, выступающих внутрь барабана и имеющих определённую высоту. Высота рёбер зависит от диаметра барабана (см. табл. 12). С увеличением диаметра увеличивается высота рёбер.

На высоту подъёма белья оказывает влияние не только высота рёбер, но и скорость вращения барабана, его диаметр и загруженность бельём.

Все указанные выше факторы создают комплекс воздействий, определяющих эффект процесса очистки загруженного белья, образующего перемещающийся ком (рис. 9), от размера которого также зависит эффективность стирки. Увеличение кома (перегрузка машины) ослабляет падение белья, ухудшает циркуляцию жидкости, перемешивание белья и трение различных слоёв бельевого кома, отстирывание белья, особенно внутренних частей его и т. д.

Рис. 9. Бельевой ком.

Циркуляция жидкости, в свою очередь, зависит от количества воды в стиральной машине, а также величины кома загруженного белья.

Оптимальное количество жидкости определяется обычно уровнем его в машине, что можно контролировать, например, водомерными стёклами, контрольным кранам или поплавковыми приборами. Требуемое количество жидкости зависит также от расстояния (зазора) между внешним барабаном (кожухом) и внутренним барабаном (по диаметру). Это расстояние в существующих конструкциях стиральных машин делается различным—от 25до 60 мм.

В новейших машинах для уменьшения расстояния между внешним и внутренний барабанами, этот зазор доведён до 25 мм.

Стремление уменьшить количество жидкости при стирке объясняется многими соображениями. При сокращении количества жидкости получается значительная экономия воды н тепла на её подогрев. Применение большого количества воды вызывает необходимость увеличения расхода стирочных материалов вследствие понижения их концентра-

ции от разбавления. Увеличение количества воды больше оптимального может уменьшить механическое воздействие, т. е. ослабить трение белья как о стенки, барабана, так и соседних слоёв стираемого белья и нарушить правильную циркуляцию жидкости. Поэтому зазор между наружным и внутренним барабанами, при конструировании стиральных машин, следует принимать, по возможности, небольшим. Величина этого зазора определяется оптимальным количеством воды, которое, на основании многих исследований научно-исследовательских организаций, было установлено и характеризуется отношением веса жидкости к весу белья (водный модуль). Оптимальным соотношением при стирке надо считать модуль от 4:1 до 5:1, т. е. расход 4-5 л воды на 1 кг белья.

Это соотношение обеспечивает надлежащую циркуляцию жидкости при прочих нормальных условиях стирки (скорости вращения барабана, состоянии перфорации внутреннего барабана и т. д.).

Оптимальное количество воды при стирке обычно находится опытным путём. Исходя из указанного выше соотношения количества воды и белья, можно установить уровень воды в стиральной машине. При этом необходимо учитывать, что при стирке с подогревом жидкости острым паром (посредством» дырчатого змеевика) уровень воды может повыситься за счёт сконденсированного пара.

Кроме указанных факторов, уровень воды обусловливается в значительной мере загруженностью стиральной машины бельём.

Так как бельё поглощает определённое количество воды, то уровень жидкости меняется в зависимости от загрузки белья. Колебание уровня жидкости можно определить экспериментальным путём. Оно будет зависеть также от размеров стиральной машины. При вычислении количества воды в машине, необходимо принять во внимание, что мокрое бельё весит в 3,5 раза больше, чем воздушно-сухое.

Опытным путём установлено, что, после того, как вода стекла, хлопчатобумажное бельё удерживает 233% к весу сухого белья.

Зная количество загружаемого белья и определив уровень воды в Стиральной машине, можно вычислить количество воды в ней. Табл. 11 характеризует соотношение между количеством воды в стиральной машине (размерами 10,6х21,3 дцм при полной её загрузке бельём) и уровнем воды в ней.

Таблица 11

Уровень воды, мм	50,8	76,2	101,6	127,0	152.4	177,8	203,2	228,4	254,0	280,0
Кол-во воды, л	435	470	507	537	571	598	625	651	681	738

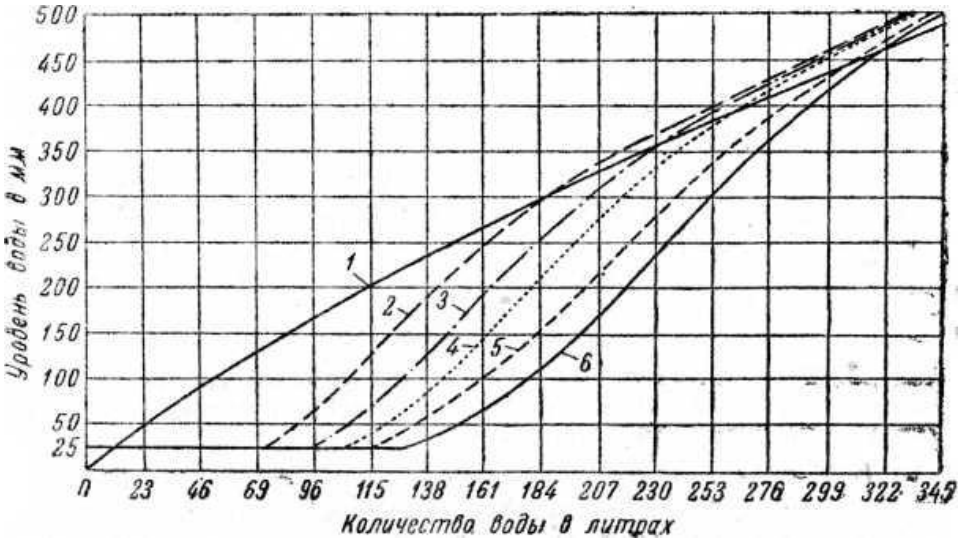
R.G.Parker в своём руководстве по контролю прачечного производства приводит диаграмму (рис. 10), показывающую, как изменяется уровень жидкости в стиральной машине в зависимости от количества залитой воды и загрузки внутреннего барабана бельём.

Пользуясь диаграммой (рис. 10), можно определить, какое количество воды имеется в машине при определённой загрузке белья. Аналогичную диаграмму можно построить

для любой машины, проведя соответствующие эксперименты по загрузке белья и заливке определённого количества воды.

Из рассмотрения этих кривых можно установить, что при незагруженной машине высота уровня в 25 мм устанавливается при 10,5 л налитой воды. Этот уровень соответствует расстоянию (зазору) между наружным и внутренним барабанами. При прибавлении воды уровень её не повышается вначале, вследствие поглощения её бельём. С некоторого момента уровень воды начинает повышаться; это повышение зависит от удельной загрузки стиральной машины бельём.

Рис. 10. Кривые зависимости уровня воды от загрузки стиральной машины.



На этой диаграмме:

1-я кривая получена при незагруженной бельём машине
2-я „ при загрузке 1 кг белья на 30 дцм^3
3-я „ „ „ 1 „ „ „ 20 дцм^3
4-я „ „ „ 1 „ „ „ 15 дцм^3
5-я „ „ „ 1 „ „ „ 10 дцм^3
6-я „ „ „ 1 „ „ „ 9 дцм^3

Определение количества жидкости в стиральной машине имеет большое значение, так как от водного модуля зависит эффективность процессов стирки, горячего и холодного полоскания, отбелки и подсинивания белья, которые производятся при определённых оптимальных водных модулях. Стирка белья, как уже указывалось, производится при водном модуле от 4:1 до 5:1 в зависимости от зазора между наружным и внутренним барабанами, сорта белья и загрузки. Загрязнённое кровью. тонкое бельё и ватные изделия стирают при большем водном модуле (5:1—6:1). При горячем полоскании водный модуль выше, чем при стирке. При применении умягчённой воды достаточно высокой температуры модуль может быть выше (7:1), почему полоскание производится быстрее. Наоборот, при употреблении более жёсткой и недостаточно нагретой (ниже 50° С) воды для горячего полоскания вначале уровень воды берётся более низкий (модуль 6:1) и затем постепенно повышается по мере выполаскивания белья. Для отбелки уровень воды берётся

достаточно высоким, чтобы процесс отбелки протекал более равномерно и при более низкой концентрации отбеливающего вещества.

Большое значение для активной циркуляции жидкости имеют форма, диаметр и число отверстий внутреннего барабана. Отверстия делаются круглой и продолговатой формы. Отверстия продолговатой формы нередко имеют вид черпаков и расположены по длине барабана, причём отверстия одного ряда черпаков расположены в одну сторону, а другого—в другую. Такое устройство отверстий усиливает циркуляцию жидкости и ускоряет процесс стирки. Диаметр круглых отверстий обычно—от 7 до 12 мм. Края отверстий делают загнутыми наружу, так как в противном случае они могут повредить белье. По краям отверстий устраивают кольцевые выступы, что усиливает эффект трения белья о стенки барабана. Большое влияние на процесс стирки оказывает общая площадь перфорации внутреннего барабана, которая: характеризуется числом и диаметром отверстий. Перфорацию можно выразить отношением площади отверстий к общей поверхности внутреннего барабана[10]

Площадь перфорации должна быть не менее 11-13% от боковой поверхности внутреннего барабана [11].

Надо иметь в виду, что при стирке сильно загрязнённого белья в очень жёсткой воде наблюдается уменьшение диаметра отверстий внутреннего барабана (зарастание осадками известковых соединений). Вследствие этого нарушается циркуляция жидкости и ухудшается качестве стирки.

Эффект механического воздействия при стирке зависит в значительной мере от скорости вращения внутреннего барабана (числа оборотов в 1 минуту). Оптимальная скорость вращения в свою очередь обусловливается размерами барабана (длиной и диаметром), а также формой его, высотой рёбер и др.

По данным Американского научно-исследовательского института прачечной промышленности эта зависимость выражается следующей таблицей (табл. 12).

Таблица 12

Диаметр внутреннего барабана, мм	Высота рёбер, мм	Число оборотов в 1 минуту
610	70	35
710	102	32
762	120	28
813	133	26
914	165	23
1006	190	21
1067	203	20
1118	210	19

Однако необходимо отметить, что скорость вращения барабана обусловлена также сортом стираемого белья. Более тонкое бельё следует стирать при небольшой скорости. Стирка ватных изделий (одеял, телогреек, ватных шаровар и др.) в барабанах, вращающихся с установленной скоростью для белья, повлечёт за собой комкование ваты, т. е. потерю теплозащитных свойств изделий. В этом случае число оборотов внутреннего барабана должно быть снижено до 10 в минуту.

[11] См. «Повышение эффективности использования оборудованы механических прачечных», Академия коммунального хозяйства при СНК РСФСР, 1942 г., стр. 8.

Способ нагрева моющей жидкости в известной мере также влияет на процесс стирки. Подогрев жидкости в некоторых стиральных машинах осуществляется посредством острого пара, вводимого под внутренний барабан.

В усовершенствованных машинах водонагрев обычно производится посредством парового змеевика или паровой коробки-рубашки (с возвратом конденсата в котельную). Стиральные машины с местной огневой топкой иногда устанавливают в небольших прачечных.

Подогрев острым паром обладает рядом недостатков.

При этом способе подогрева понижается концентрация моющих, растворов и изменяется водный модуль. Количество конденсированной воды зависит от состояния пара, вследствие чего уровень воды при стирке может меняться в широких пределах; это может нарушать правильное проведение процесса стирки и создавать в некоторых случаях неблагоприятные условия для него. Кроме того, увеличение количества раствора во время стирки требует залива меньшего количества воды вначале, что снижает эффективность стирки и может вызвать иногда «заваривание» белья.

При таком способе подогрева часть пара (иногда даже значительная) теряется непроизводительно. При этом не исключается также возможность некоторого нарушения прочности белья.

Что касается влияния температуры моющих растворов, то, как известно, более высокая температура в определённых пределах увеличивает интенсивность процесса стирки. Однако оптимальная температура зависит не только от характера загрязнений белья, но и от свойств, применяемых при стирке моющих веществ. В результате изучения свойств наиболее употребительных при стирке мыльно-щелочных растворов выявилось, что оптимальная температура колеблется в пределах от 65 до 90° С—в зависимости, главным образом, от состава мыла.

В некоторых заграничных прачечных был установлен режим стирки белья с пониженным температурным режимом (70-80° С). Однако такое понижение температуры требует применения многократной (3-4 раза) стирки и усовершенствования стиральных машин.

В наших прачечных принят способ стирки с кипячением белья. Необходимо, однако, отметить, что слишком продолжительное кипячение (1 час и более) совершенно не вызывается необходимостью.

Продолжительность кипячения должна быть не более 50% времени, затрагиваемого на «собственно стирку», т. е, обработку мыльно-щелочным раствором, не считая времени, затрачиваемого на полоскание. Необходимость кипячения оспаривается многими исследователями, поскольку мыльно-щелочные растворы являются достаточно хорошим дезинфецирующим средством.

При стирке с кипячением необходимо наблюдать, чтобы нагрев жидкости производился постепенно. При быстром повышении температуры, как известно, имеет место заваривание белковых загрязнений. Поэтому нагрев до кипения производится в течение не

менее 15 минут, при средне загрязнённом белье. При сильно загрязнённом белье рекомендуется двухкратный способ стирки, причем жидкость при первой стирке доводится до кипения только в конце её.

Постепенное повышение температуры особенно важно для белья, не подвергающегося предварительной замочке. Соблюдение температурного режима обязательно не только при стирке белья, но также и при полоскании, что часто не учитывается в наших прачечных.

Более высокая температура при промывке, особенно сначала, обеспечивает удаление загрязнений, повышает качество белья, ускоряет промывку и устраняет брак. Горячая промывка непосредственно за стиркой является продолжением последней. При недостатке горячей воды необходим подогрев воды паром также и при полоскании.

8. Загрузка белья

Загруженность стиральной машины бельём—один из важных факторов, влияющих на результат стирки. Перегрузка машины бельём вызывает: 1) неудовлетворительное отстирывание загрязнений вследствие недостаточности механических воздействий (трения и циркуляции моющих растворов); 2) затруднение промывки белья; 3) значительное увеличение продолжительности стирки и полоскания; 4) затруднение выгрузки белья; 5) порчу стиральной машины. Кроме того, перегрузка машины способствует увеличению брака белья вследствие образования осадка и лас[11], разрыва белья и др.

Недостаточная загрузка стиральных машин влечёт за собой уменьшение их пропускной способности. Поэтому на правильную загрузку стиральных машин должно быть обращено особое внимание.

На основании работ наших и заграничных научно-исследовательских организаций, а также опыта прачечных, принята следующая средняя норма загрузки в зависимости от ёмкости стиральных машин; 1 кг сухого белья на 10-12 дцм^3 ёмкости внутреннего барабана. Эта норма может быть изменена, если окончательное полоскание и подсинивание производится в стиральной машине и дополнительному полосканию белье не подвергается. В этом случае норма берётся от 12 до 14 дцм^3 на 1 кг загружаемого белья, т. е. белья загружаете меньше.

Норма загрузки стиральной машины, выражающаяся в количестве белья по весу, не только зависит от ёмкости внутреннего барабана, но и от степени загрязнённости белья.

Кроме того, при определении количества загружаемого белья учитываются иногда специфические особенности некоторых видов его, например, ватных изделий, суконных вещей, шапок-ушанок, полушубков и др., норма загрузки которых снижается по сравнению с обычным» бельём и чаще всего определяется не по весу, а по объёму.

[11] Прим. ред.: Образование осадка и лас (лесс) – это два разных процесса, связанных с формированием различных видов отложений. Осадок, в контексте химии, образуется при выпадении твёрдых веществ из раствора. Лас, в свою очередь, относится к осадочным породам, образованным в результате накопления и уплотнения различных обломочных материалов, таких как песок, гравий и глина, обычно в водной среде.

Чтобы установить норму загрузки стиральной машины, необходимо определить ёмкость внутреннего барабана в куб. дециметрах и разделить на 10. В результате, получается средняя норма загрузки в килограммах (для средне загрязнённого белья).

При установке в прачечных новых стиральных машин необходимо определять нормы их загрузки, так как иногда паспортная ёмкость не совпадает с фактической (например, у стиральных машин завода им. Сакко и Ванцетти).

Для проверки нормы загрузки опытным путём закладывают сухое бельё в стиральную машину без уплотнения при загрузке, а затем вынимают его и взвешивают. При загрузке белья в сыром виде внутренний барабан должен быть загружен на половину его ёмкости.

При загрузке стиральных машин необходимо учитывать загрязнённость белья. Для более грязного белья норма должна быть ниже, чем для менее загрязнённого, чтобы усилить механические воздействия на такое белье, например, с засаленными, затёртыми рукавами, воротниками, пятнами и т. д.

Увеличение загрузки стиральной машины вызывает, кроме удлинения времени обработки белья, также увеличение норм расхода стирочных материалов. Но последнее часто не достигает цели при перегрузке машины.

По данным работ Академии коммунального хозяйства и Главного управления банно-прачечного хозяйства Министерства коммунального хозяйства РСФСР, а также практики прачечных установлены нормы загрузки стиральных машин различных систем в зависимости от загрязнённости белья (табл. 13).

В некоторых случаях при загрузке стиральных машин бельём по весу необходимо учитывать влажность поступающего в прачечную белья, которая зависит от условий хранения или предварительной обработки (например, дезинфекции). Иногда слишком сухое бельё создаёт перегрузку стиральных машин и, наоборот, влажное бельё—недогрузку их.

Таблица 13

Нормы загрузки стиральных машин

Наименование завода и система стиральных машин	Паспортная ёмкость	Норма загрузки, кг			
		Степень загрязнённости белья			
		I	II	III	IV
Завод им. Сакко и Ванцетти	80	67	62	55	50
Леноблжилсоюза	22	22	19	17	17
„Венский арсенал"	80	80	75	70	65
„Венский арсенал"	32	32	30	28	26
Зенкингверке	80	80	75	70	65

Правила загрузки стиральных машин

При загрузке бельё необходимо закладывать отсортированным, как указано в правилах сортировки. Бельё загружается в растрясённом виде.

Нельзя допускать смешивания разных сортов. Особенно важно, чтобы цветное бельё не было загружено вместе с белым, а шерстяные, шёлковые, полушерстяные, полушёлковые вещи—вместе с хлопчатобумажными.

Перед загрузкой внутреннюю поверхность барабана обязательно надо осмотреть для устранения имеющихся загрязнений (осадка на стенках) и неисправностей барабана и крышек.

При закрывании крышек внутреннего барабана необходимо принимать меры предосторожности, чтобы бельё не было зажато ими.

Запорные устройства крышек должны обеспечивать надежное закрывайте их и невозможность открывания во время вращения барабана.

9. Нормы моющих веществ для различных сортов белья

Ассортимент моющих веществ, применяемых при стирке белья, был указан выше. Расход их зависит от загрязнённости белья, принятого режима стирки, качества моющих средств и применяемой для стирки воды (жёсткости её).

Под нормой мы подразумеваем определённое количество моющих средств, которое необходимо затратить на единицу обрабатываемой продукции (веса сухого загрязнённого белья). При этом необходимо иметь в виду моющее средство с определённым составом входящих в него ингредиентов и с присущими ему свойствами. Применяемые нормы моющих средств должны обеспечить полное удаление загрязнений с наименьшим действием этих средств на прочность и санитарно-гигиенические свойства бельевой ткани. Установление норм стирочных материалов является довольно сложной работой, ввиду многочисленности факторов» обусловливающих надлежащее качество выстиранного белья.

Приводимые ниже нормы стиральных материалов были разработаны на основе результатов работ Академии коммунального хозяйства и других организаций.

Нормы стирочных материалов впервые были опубликованы в 1938 г. в «Бюллетене НККХ РСФСР», во «Временных правилах по технологическому процессу обработки белья в механических прачечных».

В табл. 14 приводится расход стирочных материалов (в килограммах) на 1 т белья для механической стирки разных сортов белья по нормам, которые существовали до 1942 г.

Таблица 14

Вид белья	Степень загрязнённости белья											
	I			II			III			IV		
	Мыло		Сода кальцинированная	Мыло		Сода кальцинированная	Мыло		Сода кальцинированная	Мыло		Сода кальцинированная
	60%	40%		60%	40%		60%	40%		60%	40%	
Массовое	10	15	15	13,5	20	20	20	30	35	23,5	35	50
Индивидуальное	10	15	15	15	22,5	22,5	23,5	35	40	27	40	50

В результате проведённой в 1945 г. разработки новых норм стирочных материалов была установлена возможность снижения кальцинированной соды и мыла. Был установлен также расход стирочных материалов на шерстяное, ватное и летнее воинское обмундирование. При этом расход соды на эти виды белья был значительно снижен, так как большое количество соды обычно являлось причиной потери обмундированием окраски. Новые нормы стирочных материалов (табл. 15) опубликованы в «Приказе Министерства коммунального хозяйства РСФСР» 12 октября 1946 г. № 495 и являются обязательными в настоящее время.

Мыло и щёлочь, применяемые при стирке белья, расходуются не только на стирочный процесс; довольно значительная часть их употребляется на другие, побочные реакции, сопровождающие процесс очистки белья. Щёлочь (сода) расходуется на: 1) умягчение воды, 2) нейтрализацию кислотности белья, 3) нейтрализацию кислотности воды, 4) абсорбцию ткани, 5) поддержание определённой концентрации водородных ионов (уменьшение гидролиза мыла), обеспечивающее оптимальный моющий эффект мыльным раствором. При применении щелочи вместе с мылом большое значение имеет соотношение их количества, обычно устанавливаемое экспериментальным путём и зависящее, как видно из табл. 15, от загрязнённости белья. При установлении этого соотношения, а также общего количества щелочи надо обязательно исходить соображений сохранения прочности бельевой ткани.

Таблица 15

Нормы расхода стирочных материалов при механической и ручной стирке индивидуального и массового белья и одежды
(в кг на 1т сухого белья)

Вид белья	Степень загрязнённости белья											
	I			II			III			IV		
	Мыло		Сода кальцинированная	Мыло		Сода кальцинированная	Мыло		Сода кальцинированная	Мыло		Сода кальцинированная
	60%	40%		60%	40%		60 %	40%		60%	40%	
А. Механическая стирка												
1) х/б белое	5	8	6	10	15	13	13	20	20	15	23	25
2) х/б цветное	5	8	3	10	15	5	13	20	7	15	23	9
3) Шерстяное	5	8	2	10	15	3	13	20	4	15	23	5
4) Ватное	5	8	3	10	15	5	13	20	7	15	23	9
Б. Ручная стирка												
1) х/б белое	7	10	3	13	20	5	18	27	8	20	30	10
2) х/б цветное	7	10	2	13	20	3	18	27	5	20	30	6
3) шерстяное	7	10	2	13	20	2,5	18	27	3,5	20	30	4,5
4) ватное	7	10	2	13	20	3	18	27	5	20	30	6

1. Нормы расхода мыла и соды указаны при жёсткости воды 12 нем. Градусов. При иной жёсткости воды соответственно увеличивается или уменьшается расход кальцинированной соды. Для умягчения воды жёсткостью в 1 нем. градус требуется 18,9 г кальцинированной соды на 1000 л воды.
2. В нормах стирочных материалов учитывается расход на замочку, бучение и собственно стирку.

При выявлении баланса расхода стирочных материалов инж. Д. А. Рождественским было установлено, что применение щелочи даёт большую экономию мыла и что расход его на моющий процесс составляет только 28% (при стирке одним мылом). Остальное количество расходуется на указанные выше побочные реакции. В табл. 16 приводится расход мыла и соды на стирку.

Таблица 16

№п/п.	Расход на 1 кг белья	Количество, г
	Соды	
1	На умягчение воды жёсткостью 15 нем. градусов	1,14
2	На нейтрализацию кислотности белья	1,06
3	На нейтрализацию кислотности воды	0,30
4	На абсорбцию тканью	1,00
5	На поддержание Ph=10,5	2,00
	Итого . . .	5,5О
	Мыла (в пересчёте на жирные кислоты)	
6	На эмульгирование загрязнений	6,25

На практике при механической стирке на расход стирочных материалов оказывает влияние, кроме загрязнённости белья, также плотность загрузки стиральной машины бельём, количество воды (уровень), конструктивные особенности машины, температурный режим, установленная продолжительность стирки н т. д.

Чтобы обеспечить надлежащий эффект в условиях механической стирки, приходится увеличивать нормы расхода моющих средств по сравнению с теоретически вычисленными нормами. В практической работе, при отсутствии химического контроля в прачечных за состоянием моющих растворов, активность оценивается но наличию пены. В случае отсутствия пены добавляется ещё некоторое количество стирочных материалов. При известном навыке эффективность процесса стирки можно определить как по состоянию пены, так и по загрязнённости стирочного раствора.

Приготовление моющих растворов

Предварительное растворение моющих веществ, применяемых дог стирки белья, является обязательной операцией. Прибавление стирочных материалов, особенно щелочей, в сухом или сильно концентрированном виде, влечёт за собой неравномерное воздействие их на бельё и часто служит причиной потери моющих веществ, попадающих в спускной клапан стиральной машины.

Попадание более концентрированных растворов на некоторые места ткани вызывает местные повреждения её, что особенно заметно при применении отбеливающих веществ; при употреблении щелочей это обнаруживается обычно не сразу. Кроме того, при предварительном растворении можно своевременно удалить, например, отстаиванием или фильтрованием, примеси других химических веществ, оставшиеся при производстве стиральных материалов и загрязняющие их. При предварительном растворении моющих средств также облегчается их дозировка и легко «осуществляется механическая подача моющих растворов к стиральным машинам.

В настоящее время во многих прачечных установлена централизованная разводка стирочных материалов. Растворы обычно готовят в более концентрированном виде, чем при стирке в стиральных машинах. Для растворения стирочных материалов необходимо иметь баки, снабжённые паровыми змеевиками для подогревания растворов и мешалками. Ёмкость этих баков зависит от количества стираемого белья. Зная норму стирочных материалов на 1 т загрязнённого белья, можно вычислить требуемое количество их для определённой партии белья. Такое количество стирочных материалов при растворении в баке определённой ёмкости образует моющий раствор определённой концентрации мыла и соды в 1 л воды. Зная расход мыла и соды на одну загрузку стиральной машины бельём, можно определить количество литров моющего раствора, необходимое для данной загрузки.

Приготовляется моющий раствор следующим образом. В бак, в котором производится растворение стирочных материалов, наливается некоторое количество горячей воды, обычно около половины бака. Воду умягчают, прибавляя небольшое количество соды. Затем прибавляют мыло, которое растворяется при помешивании и подогревании раствора до кипения, после чего бак доливается водой.

Ввиду того, что соотношение мыла и соды для разных сортов белья берётся различным, целесообразно соду растворять в отдельном баке. При отсутствии запасного бака мыло и соду можно растворять вместе из расчёта 3 ч. 40%-ного мыла на 2 ч. соды. Некоторое количество соды необходимо оставить для стирки сильно загрязнённого белья, когда берётся больше соды (см. «Нормы моющих веществ»). При раздельном растворении мыла и соды растворы обычно готовят с таким расчётом, чтобы в 1 ведре (12 л) содержалось около 400—500 г 40%-ного мыла и 400—500 г кальцинированной соды. Однако эта концентрация может быть изменена в зависимости от ёмкости имеющихся баков.

10. Режим стирки

Режим стирки по сортам белья, в зависимости от загрязнённости его, указан в табл. 17.

Для I и II степени загрязнённости белья предусмотрена однократная стирка, для белья III и IV степени, загрязнённости—двукратная.

Подогрев жидкости до кипения при стирке должен продолжаться не менее 10-15 минут во избежание «заваривания» белья.

При второй стирке (при двукратном способе) моющий раствор можно нагревать быстрее.

Процесс стирки белья начинается с полоскания его один или два раза. Белье, загрязнённое кровью и другими белковыми, а также крахмалистыми и механическими загрязнениями (пыль, глина и т. и.), полощут 2, а иногда даже и 3 раза. Температура воды должна быть около 25-30° С.

Если стирается белье, имеющее только масляные загрязнения (спецодежда), когда нет опасности «заварить» белье, можно сразу применять горячее полоскание.

Температура промывной воды повышается до 50° С при стирке белья, которое было подвергнуто предварительному бучению. После полоскания и спуска жидкости в стиральную машину наливается вода до уровня, который устанавливают, исходя из оптимального соотношения: моющего раствора и количества белья, т. е. 4-5 л воды на 1 кг белья.

На практике количество жидкости определяется иногда без учёта многих факторов, что влечёт за собой неудовлетворительную стирку. Залив стирочных материалов производится в следующем порядке: сначала заливают раствор соды и через некоторое время (3-5 минут)— раствор мыла. При растворении мыла и соды в одном баке, раствор соды заливается предварительно только для сильно загрязнённого белья.

Таблица 17

№ п/п	Название операций	Температура, °С	Продолжительность, мин.			
			Степень загрязнённости белья			
			I	11	111	IV
1	Полоскание	20-25	–	–	–	5
2	Полоскание	20-25	5	5	5	4
3	Стирка	от 30 до 100	25	40	25	30
4	Полоскание	80	-	-	-	3
5	Стирка	100	-	-	25	30
6	Полоскание	70-80	5	5	5	5
7	Полоскание	70	-	-	5	5
8	Полоскание	40	5	5	5	5
9	Полоскание	20	5	5	5	5
	Общая продол-жительность		45	60	75	92

Примечания:

1. Продолжительность отдельных операций указана в среднем. Она может колебаться в некоторых пределах в зависимости от времени наполнения стиральной машины водой, времени подогрева и т д.
2. При предварительной замочке белья стирка сокращается на 10%.
3. В случае предварительного бучения продолжительность процесса стирки сокращается до 45 минут.

Дозировка стирочных материалов производится согласно указанным нормам для разной степени загрязнённости белья. После прибавления стирочных материалов пускают пар, вначале очень медленно. Сильно загрязнённое бельё заливают моющим раствором два раза с промежуточным спуском отработанной жидкости. При стирке цветного белья, а также белья, не выдерживающего кипячения, температуру моющих растворов поддерживают не выше 85° С.

После старки белья следует полоскание с постепенно снижающейся температурой воды. При проведении стирки необходимо наблюдать за правильным вращением барабана (скоростью вращения, равным числом оборотов в ту и другую сторону), состоянием вентилей для пара, горячей и холодной воды, а также спускным клапаном, температурой моющих растворов и воды и продолжительностью отдельных операций.

11. Полоскание

Качество выстиранного белья в значительной степени зависит от промывки.

Промывка белья осуществляется в прачечных в стиральных машинах непосредственно за стиркой, а затем в механических полоскательных машинах (полоскалках).

В последнее время в заграничной практике, а также в некоторых наших прачечных окончательное полоскание и даже подсинивание осуществляется в стиральных машинах, а механические полоскалки обслуживают только ручную стирку. Это уменьшает

пропускную способность стиральных машин и может быть допущено, если такой способ полоскания не отражается на пропускной способности цехов и всей прачечной в целом.

Полоскание должно удалить загрязнения, перешедшие в растворимое состояние (или в состояние эмульсии, суспензии), а также мыло и щелочи, применяемые при стирке, входящие в мыло наполнители, и пр.

Качество белья в отношении чистоты, белизны, сохранения прочности и санитарно-гигиенических свойств зависит от следующих условий промывки:

1) количества смен воды и общего расхода воды, применяемой для промывки,

2) жёсткости воды,

3) температуры промывной воды,

4) продолжительности полоскания,

5) наличия механических воздействий,

6) загруженности стиральной машины.

На качество промывки оказывает значительное влияние жёсткость воды. Применение умягчённой воды для полоскания, особенно следующего непосредственно за стиркой, необходимо, так как способность растворять у мягкой воды значительно выше, чем у жёсткой. Кроме того, мягкая вода не даёт осадка кальциевых и магниевых мыл, что обычно наблюдается при применении жёсткой воды.

Для полоскания лучше применять воду, умягчённую пермутитовым способом. Это значительно облегчает промывку и повышает качество белья.

При применении жёсткой воды умягчении её производится за счёт щелочи (соды), оставшейся на белье после стирки, поэтому при стирке и полоскании в жёсткой воде приходится употреблять значительный избыток щелочных солей (соды, силиката и др.).

Очень важным фактором в процессе полоскания является надлежащая температура промывной воды. Чем выше температура, тем лучше удаляются загрязнения, особенно жирового характера, тем быстрее умягчается вода оставшейся щёлочью и меньше опасность получить осадок, ласы и т. п. брак на белье.

Особенно необходима высокая температура в самом начале полоскания, так как охлаждение белья сразу после стирки влечёт за собой осаждение на нем, а также на стенках внутреннего барабана, грязи и мыла. Этот осадок, вследствие трения белья о стенки барабана, затем переходит также на бельё. Поэтому полоскание необходимо производить при постепенно понижающейся температуре; это достигается подачей вначале горячей воды, затем смеси горячей и холодной; окончательное полоскание производится одной холодной водой.

Горячую воду надо подавать к стиральной машине нагретой до 70-80° С. При отсутствии горячей воды подогрев холодной воды необходимо производить в стиральной машине паром, при этом наполнение стиральной машины водой производят более медленно, чем горячей водой, во избежание быстрого охлаждения белья.

Количество воды, требующейся для каждого полоскания, следует постепенно, с каждым полосканием, увеличивать.

Первая горячая промывка, особенно если применяется жёсткая вода, должна производиться при небольшом водном модуле (5-6 л на 1 кг белья, т. е. немного больше, чем при стирке).

Большое количество жёсткой воды в начале полоскания может внести значительное количество кальциевых и магниевых солей, быстро понизить температуру, сильно разбавить оставшийся щёлок, что создаёт благоприятные условия для образования осадков. По мере удаления загрязнения и мыла при дальнейших полосканиях опасность образования осадка уменьшается.

Общее количество воды, требующейся для полоскания, и число смен её зависят главным образом от загрязнённости белья, количества применяемых стирочных материалов и загруженности стиральной машины бельём.

В среднем принято производить четыре смены воды:

1- е полоскание при температуре 70-80°С,

2- е полоскание при температуре 70°С,

3- е. полоскание при температуре 40-50°С,

4- е полоскание при температуре 20°С.

Число полосканий должно быть увеличено, если промывная вода при спуске недостаточно чиста.

Чистота определяется как по отсутствию мути, так и щелочи. Щёлочь обнаруживается при помощи индикатора-лакмуса или фенолфталеина (см. раздел IX. «Контроль промывки»).

Продолжительность полоскания обусловливался ёмкостью стиральной машины, временем наполнения её водой и спуска последней из машины. Продолжительность каждого полоскания, не считая времени наполнения и спуска воды, принята в среднем около 3-4 мин. При двукратном способе стирка- полоскание облегчается вследствие снижения концентрации стирочных материалов и частичного удаления загрязнений после» первой стирки.

При меньшей загрузке стиральной машины бельём можно окончательное полоскание осуществить в этой же машине, что принято в практике некоторых прачечных.

Но обычно в прачечных после промывки в стиральной машине окончательную промывку, а также и подсинивание производят в специальных машинах (механических полоскалках).

Чтобы не снижать производительности стиральных машин, полоскание белья рекомендуется производить в полоскательных машинах (рис. 11).

В полоскательных машинах движение белья, а также воды осуществляется вращением специальных лопастей.

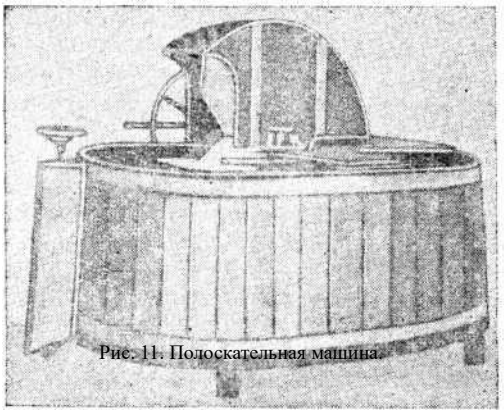


Рис. 11. Полоскательная машина.

В этих машинах, вследствие наличия большого количества воды, в которой бельё находится во взвешенном, расправленном состоянии, достигается достаточно хорошая промывка.

Полоскательные машины делают овальной формы в виде невысокого чана (из дерева, оцинкованного железа или цемента), имеющего подводку горячей и холодной воды. Высота чана около 0,7 м.

Машиностроительные заводы выпускают чаны двух размеров: 1) длиной 3 м, шириной 1,64 м и 2) длиной 2,4 м, шириной 1,64 м.

Производительность этих машин соответственно— 100-110 и 70-80 кг белья в 1 час.

Лопасти прикреплены к валу, вращающемуся со скоростью 60—75 оборотов в минуту.

Смена воды осуществляется во время полоскания путём создания её протока. Загрязнённая вода удаляется через особый спускной клапан постепенно, причём во время полоскания поддерживается определённый уровень воды. При переполнении чана водой может произойти наматывание белья на лопастной вал, поэтому надо следить, чтобы уровень воды не доходил до вала, примерно, на 15-20 см. Во избежание переполнения полоскательной машины водой полоскание производится при небольшом открытии вентилей горячей и холодной воды.

Продолжительность полоскания 70-80 кг белья, включая загрузку и выгрузку его, в больших полоскательных машинах определяется в 30-40 минут, не считая времени наполнения и спуска воды.

Для обеспечения хорошей промывки необходимо, чтобы отдельные вещи в воде находились не менее 5 мин. Па практике это условие часто не соблюдается: отдельные вещи при полоскании проходят 1-2 оборота, затем их вынимают, что даёт неудовлетворительную промывку.

После полоскания партии белья в 80 кг воду спускают, полоскательный чан тщательно обмывают (особенно после полоскания спецодежды и цветного белья) и наполняют свежей водой. Для облегчения спуска воды дно полоскательной машины делают нисколько наклонным в сторону спуска.

12. Отбелка

При стирке белья мыльно-щелочными растворами не всегда достигается полное удаление загрязнений, в особенности окрашенных примесей, которые часто придают белью желтоватый или сероватый оттенок. Эти окрашенные загрязнения приходится удалять отбелкой, обычно следующей за операцией стирки. Необходимо все же отметить, что при соблюдении оптимальных условий стирки в большинстве случаев можно получить бельё

надлежащей белизны и без последующей отбелки. На белизну белья, подвергающегося стирке, оказывает влияние качество и количество применяемых при стирке моющих средств, режим стирки и промывки и т. д.

Отбелка белья является нежелательной операцией, так как существующие способы проведения её в большинстве случаев вызывают потерю крепости бельевой ткани.

Отбелка, т. е. обесцвечивание окрашенных загрязнений основана на окислительном или восстановительном действии применяемых для этой цели отбеливающих средств. В зависимости от характера отбеливающих веществ процесс отбелки будет окислительным или восстановительным.

Наиболее распространённым является окислительный способ отбелки, при котором достигается более устойчивая белизна. Однако окислительная отбелка большей частью сопровождается большим или меньшим ослаблением целлюлозных волокон, тогда как восстановительная отбелка не вызывает их повреждения. Из восстановителей, которые могут быть применены для отбелки белья, рекомендуются: бисульфит, гидросульфит и ронгалит. Вследствие их дороговизны, особенно двух последних, их мало употребляют. В отдельных случаях они могут найти применение, например, для вывода пятен, отбелки закрашенного белья, удаления ржавчины, беления смешанных тканей из растительных и животных волокон. При окислительном способе беления применяют, обычно, соединение хлора и перекиси.

Первый способ носит название хлорного беления, второй—перекисного. Для хлорного беления применяются хлорная известь и гипохлорит натрия. Эти соединения являются нестойкими в определённых условиях и выделяют хлор при своём разложении. Они разлагаются при нагревании, в присутствии катализаторов—металлов, кислот и легко окисляющихся веществ.

Повышение температуры очень сильно ускоряет процесс отбелки, но с другой стороны, влечёт за собой ослабление бельевой ткани и потерю окислителя. Кроме высокой температуры, на потерю прочности бельевой ткани при отбелке оказывает влияние повышенная концентрация хлора, продолжительное воздействие, неумелое приготовление белящего раствора, недостаточное удаление хлора при промывке и др. Оптимальной температурой для лучшего использования хлора без особенно заметного повреждения ткани является температура от 30 до 35° С. При более высокой температуре наступает быстрое разложение соединений хлора.

В отличие от отбелки хлором и его соединениями, отбелку перекисью водорода можно производить при более высокой температуре (80° С). Ввиду того, что при отбелке перекисью водорода требуется прибавлять соду, отбелку лучше производить сейчас же после стирки, т. е. при первом горячем полоскании. Отбелку же хлорной известью можно делать только после 2—3-кратного полоскания белья.

Количество хлорной извести берётся из расчета около 1 кг на 1 т белья, считая, что в хлорной извести содержится около 30% активного хлора. При меньшем содержании активного хлора норма соответственно повышается [12].

[12] Вследствие вредного действия на бельевую ткань хлорной отбелки её можно производить

Для понижения концентрации хлора в белящей ванне необходимо создавать несколько больший водный модуль (более длинную ванну), чем при стирке белья, т. е. примерно 6:1 (на 1ч. белья 6 ч. воды). Это обеспечивает более равномерное воздействие раствора на бельё при непродолжительной обработке и меньшее ослабление волокна. При этом необходимо придерживаться следующего порядка прибавления отбельного раствора. Вначале наливают в стиральную машину необходимое количество воды, затем отбеливающее вещество в растворенном виде. Прибавлять отбельный раствор в обратном порядке нельзя.

Хлорную известь или гипохлорит натрия можно применять только в виде чистого прозрачного раствора, без кусочков. Наличие последних влечёт за собой местное ослабление бельевой ткани, которое обнаруживается в виде дырочек на белье. Нельзя допускать слишком сильного повышения температуры, что нередко наблюдается в прачечных, когда отбеливающий раствор доводят до кипения. Кроме того, необходимо помнить, что хороший эффект отбелки может быть получен и при применении слабых растворов отбеливающих веществ, если бельё достаточно хорошо выстирано. При плохом качестве стирки слабые растворы не дают почти никакого эффекта, а крепкие растворы в этом случае дают лишь отрицательный результат, особенно заметный при применении хлорной извести, так как получающиеся при этом известковые соединения осаждаются на белье и ещё более загрязняют его, образуя трудно удаляемые загрязнения. Обязательным условием для получения надлежащего качества белья при отбелке хлорной известью является предварительное тщательное полоскание белья.

При обработке хлорной известью, которая содержит часто также, как примесь, и свободную известь, вследствие обменной реакции между «оставшимся мылом и известью, образуются кальциевые мыла, отлагающиеся на ткани. Эти мыла понижают гигиенические свойства бельевой ткани и, кроме того, могут служить причиной её ослабления.

Другое соединение хлора—гипохлорит натрия не вызывает образования осадка даже при жёсткой воде и недостаточной промывке белья и не даёт отложения извести (подобно хлорной извести) на волокне. В некоторых случаях его можно употреблять даже в первой промывной ванне, например, при стирке мало загрязнённого белья.

По своему отбеливающему действию гипохлорит натрия аналогичен гипохлориту кальция, т. е. хлорной извести. Неправильное приготовление его раствора и неумелое применение, т. е. несоблюдение правил технологического режима, также могут вызвать значительное ослабление белья. В условиях прачечного производства гипохлорит натрия можно приготовить из хлорной извести, прибавив к её раствору раствор соды с последующим отстаиванием.

Приготовление растворов для отбелки

Раствор хлорной извести надо приготовлять следующим образом. Сухой порошок хлорной извести замешивают с небольшим количеством холодной воды, растирая при

только по согласованию с заказчиком.

этом куски до тех пор, пока не получится однородная тестообразная масса. Эта масса затем заливается водой, и полученный раствор отстаивается до полного осветления. Отстоявшийся раствор переливают в другой бак, откуда он расходуется для отбелки белья по мере надобности. Оставшийся в первом баке осадок снова заливают водой и раствор также переливают во второй бак. Чтобы плавающие куски хлорной извести задерживались, бак должен быть снабжён сеткой.

Обычно для приготовления раствора берут 1-2 кг сухой хлорной извести на 100 л воды, т. е. приготовляют 1-2%-ный раствор, который в стиральной машине разбавляется. На 80 кг белья берётся от ½ до 1 ведра раствора.

Для приготовления гипохлорита натрия отдельно растворяют кальцинированную соду и прибавляют её к приготовленному указанным выше способом раствору хлорной извести. Благодаря обменной реакции в растворе получается гипохлорит натрия, а в осадке — мел. После отстаивания сливают раствор гипохлорита в другой бак. Для получения гипохлорита берут на 10 ч. хлорной извести 6 ч. кальцинированной соды. Гипохлорит применяется аналогично хлорной извести.

13. Кисловка

Недостаточное удаление при промывке щелочей, применяемых в процессе стирки белья, влечёт за собой, как указывалось выше, ослабление бельевой ткани из-за образования окиси целлюлозы при сушке, глажении, а также носке. Трудность удаления щелочей объясняется абсорбцией их целлюлозными волокнами, которая тем выше, чем выше концентрация щелочей в моющих ваннах. Полное удаление щелочей может быть достигнуто путём нейтрализации их при помощи кислот.

Обработка выстиранного белья кислотами обычно называется «кисловкой» белья. Кисловкой удаляются не только щелочи, но также остатки хлорной извести (после отбелки) и других солей кальция и прочих металлов, что понижает зольность выстиранной ткани. Благодаря обработке кислотой повышается белизна выстиранного белья, улучшаются гигиенические свойства ткани и повышается носкость.

Кисловку можно применять только после полоскания белья для окончательного удаления оставшейся щелочи и следов хлорной извести. Не рекомендуется производить кисловку, если недостаточно удалено мыло, так как в этом случае происходит выделение из мыла жирных кислот, осаждающихся на белье. Применение неорганических кислот для кисловки может вызвать ослабление бельевой ткани. Из органических кислот наиболее пригодна для кисловки уксусная кислота, которая обычно употребляется в заграничной практике. Применяемая иногда щавелевая кислота вызывает ослабление волокна, особенно при высокой температуре (сушке, глажении); поэтому её нельзя рекомендовать для кисловки, а только для вывода пятен ржавчины с белья.

Уксусная кислота поступает в продажу под названием «технической уксусной кислоты» 30-или 60-процентной. Количество кислоты, необходимое для кисловки, зависит от количества оставшейся щелочи и, примерно, составляет около 3 кг на 1 т белья.

14. Подсинивание белья

Для придания выстиранному белью, имеющему часто слегка желтоватый оттенок, лучшей белизны и более приятного вида применяется подсинивание. Подсинивание производится при последнем полоскании. В качестве подсинивающих средств употребляют нерастворимые и растворимые в воде краски.

К нерастворимым относится ультрамарин—неорганическое соединение, качество которого определяется, главным образом, степенью измельчённости. Более тонкий порошок ультрамарина обеспечивает более равномерное подсинивание и не даёт крапин. Так как ультрамарин чувствителен к кислотам, его нельзя применять в кислой ванне, например, при кисловке белья. В остальных случаях он наиболее пригоден для подсинивания.

Применяемая иногда в качестве суррогата берлинская лазурь даёт более зеленоватый оттенок и очень чувствительна к щелочам; поэтому она требует тщательной предварительной промывки. К нерастворимым подсинивающим средствам относятся также индантреновые синие красители, которые дают очень хороший эффект; однако вследствие дороговизны они не применяются.

Из растворимых в воде красителей иногда применяются основные и субстантивные. Эти красители имеют свойство более прочно окрашивать бельевую ткань и не так легко удаляются с ткани, поэтому применять их обычно не рекомендуется.

Вследствие быстрой выбираемости растворимых красителей подсинивающая ванна быстро осветляется, поэтому приходится добавлять свежий раствор красителя значительно чаще, чем при подсинивании нерастворимыми красителями.

Субстантивные и основные красители дают неравномерное подсинивание, пятна и менее приятный оттенок. Из органических красителей лучшими и более доступными можно считать «кислотные красители».

Растворимые красители необходимо применять осаждёнными на различных тонких порошкообразных веществах (шпат, мел, глина и др.). Нерастворимые подсинивающие средства прибавляют, пропуская их через мешок из ткани, чтобы не попадали более крупные частицы, дающие на белье крапины. Подсинивание белья можно производить в механических полоскалках, а также в стиральных машинах, когда окончательное полоскание производится в стиральных машинах. Для получения более равномерно подсинённого белья необходимо применять не меньше воды, чем при полоскании.

15. Отжим

Завершающей операцией стирки является отжим белья. Отжим белья, как правило, осуществляется центрифугами, наиболее эффективными для удаления влаги из белья (рис. 12 и 13).

Остаточная влага в белье, при отжиме в центрифугах, не должна превышать 35% от веса сухого белья. При наибольшем удалении влаги из белья последующая операция—сушка, протекает значительно успешней, так как полностью используются запроектированные мощности сушильных устройств и рационально расходуется топливо. С другой

стороны, при этом повышается и качество обработки самого белья. Чем больше остаётся в белье влаги, которая, несмотря на тщательное полоскание, все же может содержать остатки мыла, щелочи и загрязнений, тем хуже качество белья. При неудовлетворительном отжиме белья нередко наблюдается пожелтение его при сушке.

Правильная работа центрифуги зависит не только от исправности её, но, в значительной степени, и от надлежащей укладки в неё белья. При неправильной укладке нередко наблюдаются разрывы белья; центрифуга вращается неровно или, как говорят, начинает «бить».

Правильную укладку белья, обеспечивающую равновесие центрифуги, следует производить сначала по стенкам и низу её корзины. Бельё укладывают в свёрнутом виде и сверху закрывают брезентом. Пуск центрифуги должен производиться постепенно. Конец отжима определяется по прекращению выхода воды из отводной грубы.

При отжиме цветного белья нельзя смешивать бельё разной окраски, а также с белым бельём во избежание его закрашивания. После отжима цветного белья корзина центрифуги должна быть тщательно вымыта.

Работа центрифуги основана на центробежной силе, развиваемой при вращении: центрифуги и стремящейся удалить от центра все предметы, находящиеся под действием этой силы. При отжиме белья вода удаляется из центрифуги через дырчатую корзину.

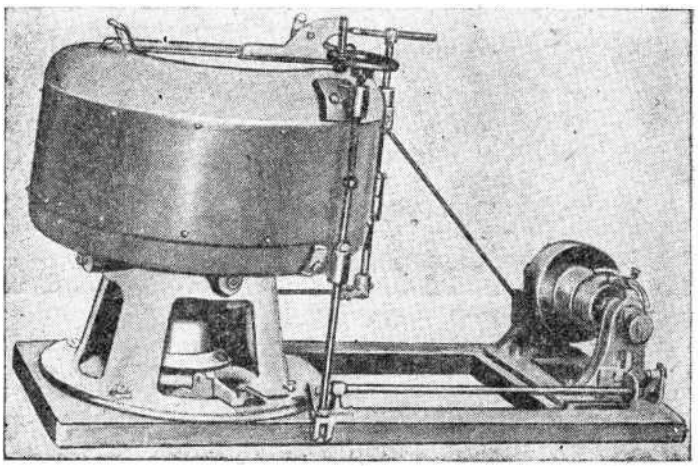


Рис. 12. Центрифуга.

Величина центробежной силы пропорциональна весу вращающейся массы, радиусу корзины центрифуги (расстоянию от оси вращения) и скорости вращения центрифуги. При этом центробежная сила пропорциональна квадрату скорости, почему увеличение числа оборотов центрифуги особенно влияет на эффект отжима. Однако увеличение этой скорости выше установленной для определённой системы центрифуг представляет значительную опасность, так как может вызвать аварию. Вследствие этого максимальная окружная скорость должна устанавливаться в зависимости от конструкции центрифуг.

«Временными правилами» Главного управления банно-прачечного хозяйства Министерства коммунального хозяйства РСФСР установлен» следующее число оборотов для центрифуг разной ёмкости:

1) 32 кг— 900 об/мин,

2) 12 кг—1250 об/мин,

3) 8 кг—1100 об/мин.

Исходя из того, что величина центробежной силы пропорциональна диаметру центрифуги, необходимо увеличение числа оборотов для центрифуг с малым диаметром. Зависимость между диаметром центрифуги (для определённых систем центрифуг) и минимальной скоростью её, установлена на основе исследований, проведённых зарубежными научно-исследовательскими организациями (табл. 18).

Продолжительность отжима зависит от указанных выше факторов, а также удельной загрузки центрифуги бельём. Загрузка не должна превышать установленной нормы, т. е. 5-6 дцм^3 рабочей ёмкости корзины центрифуги на 1 кг белья, считая на сухой вес последнего. Продолжительность отжима в 10 минут при нормальном числе оборотов центрифуги можно считать достаточной. Однако на практике, ввиду того, что скорость вращения обычно несколько ниже установленной, продолжительность отжима увеличивается. Так, на центрифуге ёмкостью 32 кг бельё отжимают от 15 до 20 мин.

Таблица 18

Диаметр центрифуги, мм	447	533	609	688	762	914	1067	1219	1370
Минимальная скорость, число оборотов	1650	1550	1400	1300	1200	1000	900	850	750

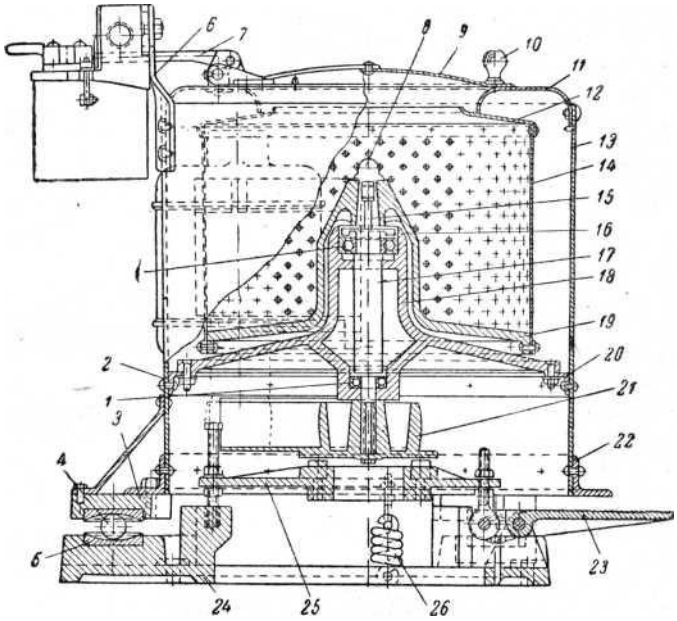


Рис. 13. Разрез центрифуги.

1—шариковый подшипник, 2—шайба, 3—подпятник к кожуху, 4—шарик к башмаку, 5—вкладыш к подшипнику, 6—планка к выключателю, 7—рычаг, 8—головка, 9—крышка, 10—ручка, 11—горловина кожуха, 12—горловина барабана, 13—кожух центрифуги, 14—решетчатый барабан, 15—шпонка «Будруфо», 16—упорная гайка. 17—ось центрифуги, 18—втулка с диском, 19—втулка к барабану, 20—внутреннее кольцо к кожуху, 21—шкив, 22—наружное кольцо к кожуху, 23—тормоз-педаль, 24—рама, 25—тормоз-шайба, 26—пружина к раме.

Применяемые для отжима белья центрифуги по обоим конструктивным особенностям (системам) делятся на:

1) центрифуги с жёстким креплением вертикального вала, недопускающим боковых перемещений корзины;

2) центрифуги с подвижным креплением вертикального вала, допускающим возможность боковых перемещений (отклонений) корзины (рис. 12).

Первая система называется также неподвижной системой крепления вала центрифуги.

По способу приведения во вращение корзины, различаются системы: 1) ручная, 2) трансмиссионная и 3) непосредственно от электромотора.

На рис. 13 изображена центрифуга с подвижной системой крепления вертикального вала и индивидуальным электромотором. Вал, приводящий во вращение корзину, укреплен посредством болтов и пружин или резиновых буферов, которые ограничивают его отклонение от вертикального положения при неравномерной загрузке корзины и смягчают толчки, в случае неправильного вращения корзины. Нижний конец вала упирается в шариковый подшипник.

Неправильное вращение корзины объясняется неравномерной укладкой белья. Хотя при жёсткой системе крепления вертикального вала неравномерная укладка белья менее заметна, однако она при всех системах машин влечёт за собой их порчу и может вызвать аварию.

16. Сушка

Температура сушильных камер при сушке белья обычно рекомендуется не (выше 60-65° С. Более высокая температура при сушке вызывает потерю прочности ткани, особенно при сушке шерстяных и шёлковых изделий. Обычно при более высокой температуре при сушке бельевая ткань желтеет, что указывает чаще всего на начинающийся распад вещества волокна.

Действие высокой температуры особенно сказывается при продолжительной сушке. Ослабление волокна объясняется окислением при действии кислорода воздуха. Это ослабление в значительной мере увеличивается при недостаточном удалении с белья щелочи, мыла, отбеливающих веществ, а также загрязнений. В присутствии их при сушке целлюлоза растительных волокон переходит в оксицеллюлозу даже при не очень высокой температуре. Чистая целлюлоза выдерживает и более высокое нагревание (100-125° С), а при коротком воздействии и несколько выше. Однако производить сушку при температуре выше рекомендуемой (60-65° С) нельзя как по указанным выше соображениям, так и вследствие того, что нередко одновременно сушатся разные сорта белья (по роду (волокон). Кроме того, более высокая температура влечёт иногда пересушку белья.

Пересушка белья, кроме непроизводительных затрат пара и понижении производительности сушильных устройств, создаёт неблагоприятные условия при глажении или катании белья.

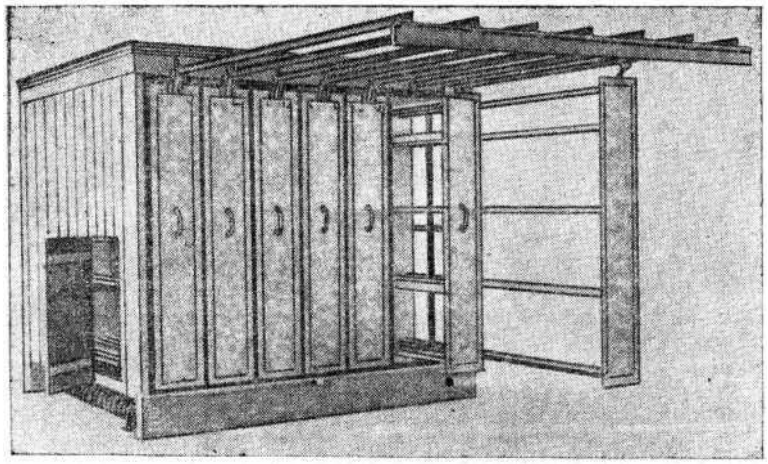


Рис. 14. Сушильный шкаф.

Остаточная влажность белья после сушки должна быть в среднем около 10—12%.

Сушильные устройства, применяемые в настоящее время в практике прачечных, основаны на принципе использования нагретого при помощи калориферов воздуха, который, проходя через неподвижное или транспортируемое белье, отнимает от него влагу.

Различаются три системы сушилок:

1) кулисные (рис. 14).

2) конвейерные,

3) вращающиеся (барабанные).

В нашей прачечной практике распространены сушилки кулисного типа. Кулисная сушилка состоит из шкафа со стенками из теплоизолирующего материала, выдвижных кулис

с деревянными брусками для завешивания белья, калорифера и вентиляционных устройств. Калорифер, обычно устанавливаемый в нижней части шкафа, под кулисами, состоит из чугунных ребристых труб; иногда применяются и пластинчатые калориферы (рис. 15).

Подача наружного воздуха в сушильный шкаф производится посредством воздуховодов с отверстиями, расположенными под калорифером. Удаление отработанного (увлажнённого) воздуха осуществляется выкидной шахтой. Как воздухоприёмные, так и выкидные каналы должны быть снабжены регулирующими приспособлениями.

Регулирование подачи пара и открывание шиберов следует производить на основе измерения температуры воздуха внутри шкафа (желательно в разных частях) и влажности воздуха, а также наблюдения за процессом сушки. При средней температуре внутри шкафа в 60°С и кулисах длиной 2 м, шириной 0,43 м и высотой 2 м производительность одной кулисы в 1 час должна быть около 6 кг сухого белья. Эта производительность принята при остаточной влажности поступающего в сушку белья в 30-35%.

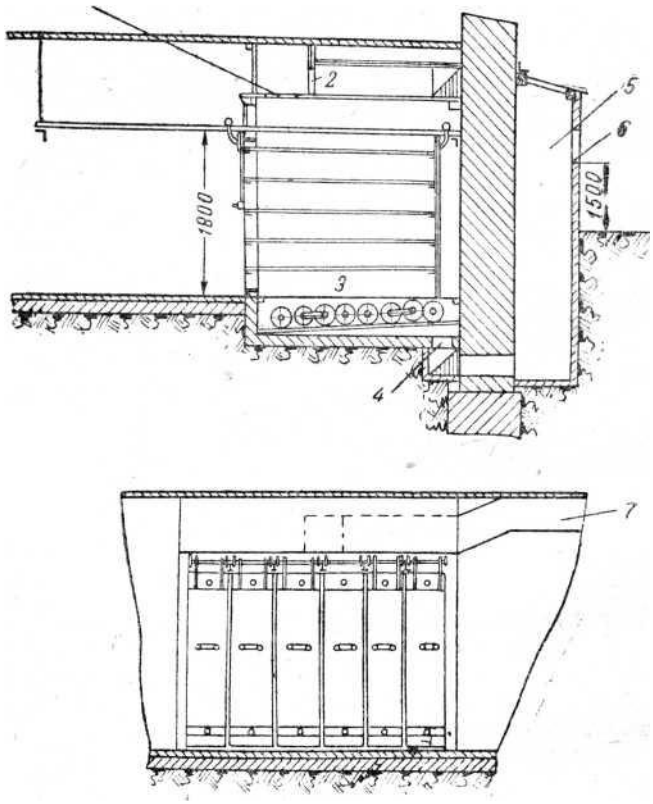


Рис. 15. Схема устройства сушильного шкафа.
1 - вытяжные отверстия, 2 - вытяжка, 3 - решетка, 4 - приточные отверстия, 5 - шахта приточного воздуха, 6 - жалюзи, 7 - вытяжной короб.

Большая часть сушилок в нашем прачечном хозяйстве не имеет искусственной вентиляции. Естественная вентиляция, однако, ограничивает возможность увеличения производительности существующих сушилок. Благодаря несовершенству вентиляционного устройства тёплый воздух используется в них недостаточно. Рациональное использование тёплого воздуха достигается удлинением пути его прохождения.

В некоторых прачечных применяются сушильные устройства многократного насыщения, работающие с вентиляторным побуждением на рециркуляцию воздуха, и их производительность выше в сравнении с сушильными устройствами с «пролётным» движением воздуха. Вопросы реконструкции сушильных шкафов рассмотрены в работе Академик коммунального хозяйства «Повышение эффективности использования оборудования механических прачечных».

Большим недостатком существующих сушильных шкафов является неплотное закрывание щелей между стенками шкафа и кулисами, что нарушает правильную циркуляцию воздуха. Поэтому необходимо наблюдать, чтобы кулисы были плотно вдвинуты в шкаф. При наличии щелей края стенок кулис обивают войлоком.

Для правильной сушки необходимо также соблюдать следующие правила:

1) наблюдать, чтобы принимаемое в сушку бельё было достаточно хорошо отжато;

2) кулисы завешивать по возможности однородным по плотности бельем; не допускать завешивания цветного белья вместе с белым;

3) не допускать пересушки белья на отдельных кулисах, завешивая на них более плотное бельё или увеличивая загрузку белья на них;

4) регулировать открытие шиберов вентиляционных отверстий и паровых вентилей.

17. Стирка хлопчатобумажного обмундирования механическим способом

К хлопчатобумажному обмундированию относятся гимнастерки, летние шаровары и пилотки.

Хлопчатобумажное обмундирование перед сдачей в стирку очищается от сухих загрязнений (грязи, глины) при помощи жёсткой одёжной щётки или вытряхиванием и выколачиванием. Карманы должны быть очищены от посторонних предметов п вывернуты.

Сортировка. Перед стиркой сданное в прачечную обмундирование рассортировывается (отдельно гимнастерки, шаровары и пилотки) но следующим признакам: 1) цвету: хаки, тёмно-серый и др.; 2) характеру загрязнений: а) загрязнённое пылью, потом, т. е. обычно загрязнённое белье, б) загрязнённое смазочным маслом, нефтью, мазутом, в) окровавленное и т. д.; 3) по степени загрязнённости—как обычно.

Потерявшее окраску обмундирование, подлежащее подкраске в процессе стирки, отсортировывается отдельно.

Замочка. Окровавленные вещи подлежат обязательной замочке.

Предварительная замочка производится в воде, лучше умягчённой, при 25-ЗО°С в течение от 3 до 6 час. Эффект замочки увеличивается, если её производить в растворе соды. Расход соды на замочку, в зависимости от загрязнённости белья и жёсткости воды, составляет от 2 до 3,5 г на 1 кг белья.

При замочке берётся 8-10-кратное количество воды от веса сухого обмундирования.

Для предварительной замочки рекомендуется применять отработанный щёлок, однако не сильно загрязнённый (после стирки белья 1-го и 2-го сорта и частично 3-го сорта).

В процессе замочки, при избытке отработанного щёлока, целесообразно сменять его 2-3 раза. При этом желательно постепенно повышать температуру замоченной жидкости до 50-60° С, что вполне возможно при использовании горячих отработанных щёлоков.

(Обмундирование, загрязнённое нефтью, смазочными маслами, мазутом, замачивается при температуре 40° С в отработанном щёлоке с добавлением жирорастворителя-керосина в количестве 8 г на 1 кг замачиваемых вещей, считая на сухой вес их.

Заразное или подозрительное на инфекцию обмундирование, как общее правило, должно подвергаться дезинфекции до поступления в прачечную. Дезинфекция производится обычно в заразном отделения госпиталя, войскового лазарета, изолятора медицинского пункта воинской части и т. п. Однако в некоторых случаях дезинфекция может быть произведена и в прачечной при наличии соответствующего изолированного помещения и под наблюдением врачебного персонала. Производится она путём замачивания обмундирования в 3%-ном растворе карболовой кислоты или 5%-ном растворе нафтализола. Продолжительность замочки-не менее 3 часов.

Бучение применяется при ручной стирке и для обмундирования, трудно поддающегося отстиранию при обычной механической стирке, например, сильно загрязнённого масляными загрязнениями, а также подлежащего дезинфекции или дегазации.

Бучение производится в отработанном щёлоке с добавлением кальцинированной соды в количестве 2-3 кг на 1 т изделий.

При отсутствии отработанного щёлока берут мыло и соду в количестве 40-60% от требующегося но нормам для всего процесса стирки обмундирования, т. е. примерно 10 кг 40%-ного мыла и 4 кг кальцинированной соды на 1 т изделий. Ввиду того, что при бучении часто наблюдается потеря окраски обмундирования, необходимо избегать применения избытка соды.

Время бучения-от 40 до 60 минут, в зависимости от загрязнённости обмундирования. После бучения следует промывка сначала горячей водой (1-2 раза), затем тёплой при температуре 35-40°С и холодной.

Стирка. При стирке обмундирования температура, как и при стирке всех окрашенных вещей, снижается до 85° С, во избежание потери обмундированием окраски.

Если при стирке необходимо применять кипячение, обмундирование следует подкрашивать или в процессе самой стирки или после неё.

Порядок операций при стирке обмундирования-обычный, как при стирке белья. Продолжительность стирки, в зависимости от степени загрязнённости, и расход стирочных материалов указаны в табл. 19 и 20.

При стирке на 1 кг изделий берётся 5 л воды (модуль 5:1).

Сильно загрязнённое обмундирование надо стирать двукратным способом. После первой стирки отработанный щёлок сливают, обмундирование промывают один раз горячей водой и затем, после заливки свежей порции мыльно-содового раствора, продолжают стирку. Продолжительность каждой стирки по 25 минут.

Таблица 19

Продолжительность стирки обмундирования

Степень загрязнённости	I	II	III	IV
Продолжительность стирки в минутах	45	60	75	85

Таблица 20

Расход стирочных материалов на 1 т обмундирования

	Степень загрязнённости			
	I	II	III	IV
Мыло 40%-ное	8	15	20	23
Сода кальцинированная	3	5	7	9

Стирочные материалы распределяются обычно поровну на обе операции стирки.

Если обмундирование подвергалось предварительному бучению, то стирка производится в одной ванне, причем весь процесс, включая предварительное и последующее полоскание, сокращается до 40 мин.

Полоскание. Полоскание обмундирования, как и белья, производится сначала в горячей, затем в тёплой и холодной воде.

Подкраске подвергается хлопчатобумажное обмундирование выцветшее или полинявшее.

Подкраску можно производить или при стирке (лучше во второй ванне при двукратной стирке), или после стирки.

Подкраска производится прямыми (субстантивными) красителями:—в цвет хаки-красителем «прямым оливковым Х» или смесью красителей-4 ч. «прямого оливкового Х», 1 ч «жёлтого хризофенина» и 1 ч. «прямого зелёного»; в тёмносерый цвет-красителем «прямым диазо-тёмносерым Х»; в тёмносиний цвет-«прямым синим светопрочным».

Расход красителей в среднем составляет для цвета хаки 1-1,5% от веса сухого обмундирования, для тёмносинего 2-3%.

Приготовление красильного раствора. Необходимый для определённого количества обмундирования отвешенный краситель растворяется в горячей воде, предварительно умягчённой кальцинированной содой из расчёта 2 г соды на каждые 10 л воды. Для растворения берётся вода в количестве 4 л на каждые 10 г красителя.

Жидкость размешивают до полного растворения красителя и затем процеживают через какую-либо ткань или частое сито.

При подкраске обмундирование стирают двукратным способом.

После первой стирки в стиральную машину наливают горячую воду в количестве, несколько большем, чем при обычной стирке, т. е., примерно, 6 л на 1 кг вещей, затем

мыльно-содовый раствор и раствор красителя. Увеличение количества жидкости (водного модуля) при второй обработке способствует более равномерной окраске обмундирования.

Продолжительность второй обработки 20-25 минут. После этого в стиральную машину добавляют поваренную соль в растворенном состоянии в количестве 5% от веса сухого обмундирования.

Обработка в стиральной машине производитсяещё20 минут при закрытом паровом вентиле, после чего жидкость спускают.

Промывка. После подкраски следует промывка в тёплой (50° С) воде (два раза), а затем в холодной воде. Удовлетворительность промывки: определяется чистотой промывной воды. Если промывная вода окрашена, то полоскание продолжают.

Упрочнение окраски. Поскольку подкраска обмундирования производится часто не вполне прочными к свету и стирке красителями, целесообразно её упрочнить. Для этой цели подкрашенное обмундирование обрабатывают растворами медного купороса, двухромовокислого калия (хромпика) и уксусной кислоты. Такая обработка после промывки обмундирования производится в полоскательных чанах или промывных машинах при температуре 60-65° С в течение 10-15 мин.

Для упрочнения окраски берут 1,5% медного купороса, 1,5% хромпика и 3% уксусной (30%-ной) кислоты от веса сухого обмундирования, растворяют в тёплой воде и добавляют в промывной чан или полоскательную машину, куда наливается вода в количестве 8-10 л на каждый килограмм обрабатываемых вещей. После упрочнения краски обмундирование промывают в тёплой и затем в холодной воде.

Подкраска обмундирования при обработке его ручным способом производится после стирки. Для подкраски можно использовать бучильники или котлы с паровым или огневым подогревом. В котлы на расстоянии 5-10 см от дна укладывают деревянную или металлическую решётку. Внизу котлы имеют крап для спуска жидкости.

Для крашения необходимое количество красителя растворяют в воде, как указано выше. Раствор красителя вливают в котёл, в который предварительно налита вода, подогревают до кипения и хорошо перемешивают. Затем в котел закладывают выстиранное (в расправленном состоянии) обмундирование в количестве, определяемом ёмкостью котла. На каждые 12 л воды закладывают 1 кг вещей.

Высушенное после стирки обмундирование перед подкраской должно быть замочено в тёплой или холодной воде.

Подкраска производится на-кипу в течение 45-50 минут при постоянном тщательном перемешивании. Затем в котел вливают раствор поваренной соли (в количестве от 5 до 8% соли от веса сухого обмундирования) и крашение продолжаетсяещё30 мин. По окончании крашения обмундирование вынимают из котла и, после стекания излишней жидкости, промывают, как указано при механическом способе подкрашивания.

Оставшийся красильный раствор используется для подкрашивания новой партии обмундирования. При подкраске новой партии добавляется свежий раствор красителя, соды

и поваренной соли в количестве 60-70% от веса химикалий, израсходованных для подкраски первой партия обмундирования. В использованном растворе можно подкрасить 2-3 партии обмундирования.

Подкрашенное обмундирование просматривают, при этом необходимо обращать внимание на равномерность окраски и цвет, который должен быть как по интенсивности окраски, так и по оттенку близок к установленному для нового обмундирования.

Кроме того, окраска не должна пачкать белой ткани при трении.

18. Стирка ватных изделий

Механическая стирка ватных изделий (телогреек, шаровар, курток) при обычном способе её сопровождается большим или меньшим комкованием ваты в зависимости от её качества.

Комкование ваты влечёт за собой потерю ватными вещами теплозащитных свойств. На комкование ваты оказывает влияние продолжительность стирки. С увеличением количества стирок комкование увеличивается. Наибольшее влияние на комкование ваты при стирке оказывает скорость вращения внутреннего барабана стиральной машины. С уменьшением этой скорости комкование уменьшается. Поэтому для устранения порчи ватных изделий число оборотов барабана при стирке этих изделий должно быть снижено до 10—12 оборотов в минуту. Такая скорость вращения барабана обеспечивает достаточное механическое воздействие при стирке ватных вещей без снижения производительности стиральных машин, так как продолжительность стирки при этом увеличивать не требуется.

Для перевода стиральных машин на пониженную скорость вращения можно сменить шкив на электромоторе или сменить шкивы на трансмиссии в зависимости от технической возможности.

Порядок операций стирки ватных изделий тот же, что и при стирке белья.

Загрузка стиральной машины ватными изделиями производится по длине барабана. Нормы загрузки ими уменьшены, по сравнению с нормами загрузки бельём, примерно, на 20-30% (табл. 21).

Таблица 21

Наименование завода и система стиральных машин	Паспортная ёмкость, кг	Норма загрузки, кг
Завод им. Сакко и Ванцетти	80	50
Леноблжилсоюза	22	17
„Венский арсенал"	80	65
„Венский арсенал"	32	26
Зенкингверке	80	65

Замочка. Обязательной предварительной замочке в замоченных баках подлежат окровавленные изделия. Продолжительность замочки— от 6 до 12 часов. Температура замоченной жидкости—не выше 30° С. Замочку производят в воде или в отработанном щёлоке с 2-3-кратной сменой замоченной жидкости и с перемешиванием изделий несколько раз в процессе замочки.

Бучение. Бучение ватных изделий производится в тех же случаях, как и для летнего хлопчатобумажного обмундирования при аналогичных условиях.

Стирка. Стирку ватных изделий, как уже указывалось, производят обязательно при пониженном числе оборотов барабана. Кроме того, употребляют несколько больше воды, чем при стирке белья, т. е., примерно, на 1 кг ватных изделий берут 5 л воды, вместо 4 л при стирке белья. В остальном условия стирки и полоскания одинаковы,

Увеличение продолжительности вращения барабана влечет за собой усиление комкования ваты; поэтому необходимо следить, чтобы барабан не вращался сверх положенного времени. Так, например, если моющий раствор, при недостатке пара, не нагрелся до кипения в положенное время (10-15 мин.), то при подогреве его до кипения барабан следует периодически останавливать.

Для сильно загрязнённых ватных изделий, особенно мазутом, применяется двукратная стирка. Для лучшего удаления мазута в первую ванну добавляют керосин в количестве 6-8 г на 1 кг изделий.

Каждая стирка продолжается 25-30 мин. После первой стирки производится горячее полоскание в течение 3 мин, с наполнением барабана водой до половины его объёма. Окончательное полоскание после 2-й стирки производится обычным способом.

Сушка. Перед сушкой отжатые ватные изделия встряхивают для расправления складок; этим также достигается расправление ваты, которая делается более пушистой. Изделия сначала сушат вывороченными наизнанку, затем, после высушивания внутренней стороны, их снова выворачивают. Глажению ватные изделия не подвергаются.

19. Стирка шинелей, полушубков, шапок и других суконных вещей

Замочка. Предварительная замочка шинелей и суконных вещей производится в слабом содовом растворе при температуре 35-40°С. На 100 л воды берут 10-20 г кальцинированной соды. Замачивание продолжается 2 часа. Перед стиркой вещи на некоторое время развешивают над замоченными баками, куда стекает жидкость.

Стирка. Шинели и другие вещи в стиральную машину следует загружать в расправленном виде по длине внутреннего барабана.

Внутренний барабан загружается до половины его объёма. Температура при стирке поддерживается около 45°С, но не выше.

Расход стирочных материалов (в кг) на 1 т изделий, считая на сухой вес, указан в табл. 22

Таблица 22

Стирочные материалы	Степень загрязнённости			
	I	II	III	IV
Мыло 40%-ное	8	15	20	23
Сода кальцинированная	2	3	4	5

Стирка продолжается 30-35 мин., не считая времени затраченного на полоскание. Сильно загрязнённые вещи подвергаются двукратной стирке.

Полоскание. После стирки следует 3-4 полоскания в тёплой воде при 40° С и одно полоскание в холодной воде. (Время промывки с наполнением и спуском воды—5 мин. на каждое полоскание.

Кисловка. Кисловкой достигается наилучшее удаление остатков щелочных соединений (соды и т. п.), применяемых при стирке, придание изделиям большей мягкости и улучшение внешнего вида (по цвету).

Для кисловки применяется техническая уксусная кислота (не пищевая). На 1 л воды расходуется около 3 г уксусной 30%-ной кислоты. Кисловку можно производить как в стиральной, так и в полоскательной машине. Продолжительность кисловки—5 мин. За кисловкой должна следовать 1-2-кратная промывка холодной водой.

При отсутствии кислоты необходимо производить более тщательную промывку вещей после стирки, при этом качество промывки надо обязательно контролировать на присутствие остаточной щелочи. Этот контроль производится при помощи лакмусовой бумажки. Наличие щелочи даёт посинение красной лакмусовой бумажки, опущенной в промывную воду или приложенной к промываемому изделию. Если лакмусовая бумажка не изменяет своего цвета, это указывает на достаточную промывку изделий.

Отжим. Шинели и другие суконные изделия отжимаются на центрифуге или ручным способом. Излишней жидкости предварительно дают стечь для облегчения процесса отжима. Отжатые вещи расправляют к передают в сушку.

Глажение. Глажение производится утюгом по смоченной и хорошо отжатой ткани.

Стирка шинелей и суконных вещей ручным способом

Порядок операций при ручной стирке такой же, как и при механическом способе.

Стирка. Для ручной стирки стиральный цех должен быть оборудован столами. Шинели раскладывают на столах и поливают сверху раствором мыла и соды, нагретым до 40-45° С. Расход мыла и соды указан выше (табл. 15).

Мыло и соду растворяют в таком количестве воды, чтобы на 1 кг изделий приходилось 5-6 л мыльно-содового раствора.

Стирку производят травяной щёткой в следующем порядке:

1) рукава с изнанки,

2) подкладку и полы с изнанки,

3) воротник и отвороты,

4) рукава с лица,

5) полы с лица,

6) спинку.

Полоскание. Полоскание производят в промывных баках сначала 3-4 раза в тёплой воде (40° С), затем в холодной воде.

Кисловка и окончательное полоскание производятся так же, как и при механическом способе.

Стирка полушубков

Стирке мыльно-содовым раствором подвергают только дублёные полушубки.

Полушубки, сильно загрязнённые и не поддающиеся отстиранию мыльно-содовым раствором, подвергаются так называемой «химической чистке», т. ей обрабатываются специальными жирорастворяющими веществами.

Перед стиркой полушубки вытряхивают и выколачивают; карманы освобождают от посторонних вещей и выворачивают.

Замочка. Предварительная замочка полушубков обычно производится в течение 2-3 часов при 25°-й температуре воды в чанах.

Стиральную машину загружают полушубками на 50% от паспортной ёмкости барабана. После загрузки полушубки подвергают обработке содовым раствором при температуре 35-38° С в течение 10 минут. Количество соды может быть увеличено для поддержания щелочной реакции, так как щёлочность снижается ввиду расхода соды в процессе замочки.

Стирка. Для стирки берут от 30 до 40 кг 40%-ного мыла на 1 т полушубков.

В стиральную машину наливают такое количество воды, чтобы вместе с мыльным раствором количество жидкости составляло около 30 л на каждый полушубок. Мыльный раствор нагревают до 40° С и полушубки стирают от 45 до 60 минут, в зависимости от загрязнённости их. Температура при стирке поддерживается на уровне 38-40° С. После стирки полушубки промывают сначала тёплой, затем холодной водой.

Сушка. При сушке полушубков температура должна быть снижена, по сравнению с сушкой хлопчатобумажных изделий, до 40—45° С. Полушубки развешивают сначала волосом наружу, с вывороченными рукавами, и сушат их в таком виде 8-10 часов; затем волосом внутрь для сушки около 2 часов.

Отволожка и разбивка полушубков. Высушенные полушубки подвергаются отволожке и разбивке в барабане. Для отволожки полушубки опрыскивают тёплой водой со стороны бахтармы. Увлажнённые полушубки складывают вдвое волосом наружу и укладывают в штабели для отлёживания на 1 сутки. При очень жёсткой мездре полушубки опрыскивают 1%-ным раствором поваренной соли.

После отволожки полушубки подвергаются двукратной разбивке в барабанах. Первая разбивка продолжается 1,5—2 часа, после чего полушубки подсушиваются 30—45 минут при температуре 35—40° С. Вторая разбивка производится 60 минут.

Удаление жирных пятен. Масляные пятна на полушубках, не удалённые при стирке, выводятся пастой из глины. Намазка глиняной пасты производится после первой сушки. Для получения пасты порошок глины замешивается в воде до получения тестообразной массы, не содержащей грубых кусочков. Глину наносят на масляные пятна слоем около 1 см. для поглощения жировых загрязнений и, после высыхания, счищают с полушубков. Лучшее удаление пятен достигается, если вместо воды для замешивания глины взять бензин, бензол или какой-либо другой растворитель жиров.

Если после первой намазки пятна полностью не удаляются, операцию повторяют 2-3 раза.

Стирка шапок-ушанок

Перед стиркой шапок-ушанок необходимо:

1) снять с них металлические значки,

2) вывернуть их подкладкой наружу,

3) отвернуть назатыльник с наушниками.

Сортировка по загрязнённости обычно производится на два сорта:

1) средне загрязнённые и 2) сильно загрязнённые.

Стирка механическим способом. Шапки-ушанки закладывают в стиральный барабан на три четверти его объёма (250 шапок в барабан ёмкостью 80 кг).

Замочка производится в стиральном барабане водой при температуре 20-30° С в течение 5 мин.

Полоскание—в воде при температуре 35° С также в течение 5 мин.

Стирка — в мыльно-содовом растворе при температуре 55-60° С. Продолжительность стирки—от 30 до 40 минут, в зависимости от степени загрязнённости шапок.

При стирке соду употребляют только для смягчения воды, т. е. в небольшом количестве, примерно 2—3 кг кальцинированной соды на 1 т шапок при жёсткости воды от 10 до 20 нем. град,).

Расход мыла (40%-ного), в зависимости от загрязнённости шапок, в среднем составляет 20 кг на 1 т шапок.

Промывка производится 1 раз горячей водой 60° С, затем 2 раза, по 3-5 мин., тёплой водой при температуре 35-40° С и холодной водой 1 раз.

Отжим происходит в центрифуге.

Сушка производится в сушилке или на воздухе. После сушки шапки слегка увлажняют опрыскиванием водой (как перед глажением белья), затем вручную растягивают и расправляют по окружности и в глубину. При наличии болванок шапки расправляют на них.

VII. РУЧНАЯ СТИРКА

1. Стирка цветного белья

В механических прачечных в ручную стирку поступает, главным образом, цветное белье, шерстяные и шёлковые вещи и некоторые виды хлопчатобумажного белого белья (чаще всего тонкого), которое не выдерживает сильного механического воздействия или представляет опасность в отношении закрашивания.

Для облегчения обычной ручной стирки необходимы: 1) предварительная замочка с применением моющих средств: мыла, соды, нашатырного спирта, стиральных порошков и т. д.; 2) бучение, которое можно производить как до стирки, так и после нее; 3) механическое полоскание; 4) отжим в центрифуге; 5) применение небольших стиральных аппаратов с циркуляцией жидкости или некоторым механическим воздействием их на белье.

Иногда бучение предшествует собственно стирке руками, чтобы облегчить последнюю; поэтому стирку в некоторых случаях заменяют только намыливанием или, во всяком случае, небольшой ручной обработкой. При стирке же цветного белья, склонного к потере окраски, кипячение обычно не применяют. Часть цветного однородного белья можно стирать и в стиральных машинах.

Как и при механической стирке, при ручной стирке цветного белья необходимо брать меньшее количество щелочи и избегать применения мыла, содержащего свободную щёлочь, а также сильного нагревания.

При ручной стирке обычного белья применяют щётки средней жёсткости, а для более тонкого белья—более мягкие щётки.

Перед стиркой цветного белья необходимо установить его линючесть, что определяется обычно опытным путём. При возникающих сомнениях в прочности окраски производится проба водой, в которую опускается конец испытуемой вещи. Мокрое цветное бельё разной окраски не должно лежать рядом во избежание закрашивания. Закрашивание может произойти также при полоскании, отжиме в центрифугах, хранении в мокром виде перед сушкой и т. д. Поэтому стирка цветного белья должна производиться отдельно от белого.

При ручной стирке, обычно, первой операцией является замочка белья, для которой берётся тёплая вода (около 25° С).

Стирка состоит из следующих операций:

1) в корыто наливают воду е температурой от 35 до 50° С, и зависимости от линючести окраски,

2) добавляют горячий мыльный раствор и набивают пену,

3) опускают в него отжатое бельё и производят стирку трением щёткой или одной части белья о другую или же о стиральную рифлёную доску, в зависимости от сорта ткани.

Белье, не выдерживающее сильного трения, стирается сжатием стираемых вещей без сильных нажимов.

В одном и том же моющем растворе можно стирать несколько однородных по цвету вещей. Обычно вначале стирают бельё светлой окраски, затем темной. Мыльно-содовый раствор по мере израсходования и загрязнения выливают из корыта и заменяют свежим. Расход мыла и соды зависит от загрязнённости белья. Для белья 3-й степени (сорта) загрязнённости, норма моющих веществ на 1 т белья следующая:

1) 40%-ного мыла 27 кг.

2) кальцинированной соды—от 5 до 8 кг.

Количество соды должно быть уменьшено при пользовании умягчённой водой и стирке белья, не (выдерживающего обработки даже слабыми щелочными растворами.

Особое внимание при ручной стирке необходимо обращать на правильное полоскание белья. После стирки часто промывку производят холодной водой, что влечёт осаждение на белье как загрязнений, так и мыла и других щелочных соединений. Так как на цветном белье это не всегда заметно, необходимо установить контроль качества промывки цветного белья, аналогично контролю, указанному для белого белья.

2. Стирка шерстяных вещей

Ввиду того, что шерсть особенно чувствительна к действию щелочей и щелочных солей, необходимо избегать применения их. Обычно щелочные соли (сода, поташ и т. д.) употребляют в количестве, необходимом лишь для умягчения воды. Количество мыла должно быть достаточным, чтобы пена при стирке была устойчивой. Во избежание осадка кальциевых мыл лучше применять умягчённую воду. Для стирки шерсти особенно пригодны моющие средства, не чувствительные к жёсткой воде, т. е. не дающие осадка известковых соединений, например, сульфированные жирные спирты. В качестве щелочных соединений наиболее пригоден нашатырный спирт, который не действует на шерстяные волокна. Температура как моющих, так и промывных ванн должна быть при стирке шерсти в пределах 40-45° С так как при более высокой температуре изменяются прочность и другие свойства шерстяной ткани.

Стирку шерстяных вещей производят без сильного трения в мыльной пене. При отжиме, во избежание порчи вещей, их завёртывают в сухой закатник, который впитывает влагу; в случае надобности закатник меняют несколько раз.

Перед отжимом шерстяные вещи должны быть достаточно хорошо промыты, что определяется по стекающей воде. Последнее полоскание обычно производится в воде при температуре её около 30° С. В последнюю промывную ванну полезно прибавлять уксусную кислоту, которая освежает цвет вещей (оживка). Уксусной кислоты берётся немного, чтобы получить слабокислую реакцию, дающую слабокрасное окрашивание лакмусовой бумажки (см. выше «кисловка»).

3. Стирка шёлковых вещей

Стирка шёлковых вещей, примерно, аналогична стирке шерстяных. Как и при стирке шерстяных вещей, температура воды не должна превышать 45° С. Необходимо избегать

сильного механического воздействия, не применять щелочей, низких сортов мыла, особенно содержащего свободную щёлочь. Щелочные соединения применяют только для умягчения воды. Так как загрязнения сравнительно легко удаляются с шёлкового волокна, время стирки обычно сокращается, по сравнению со стиркой хлопчатобумажного белья. Для стирки сильно загрязнённых вещей применяют мягкие щётки. Стирка шёлковых вещей, как и шерстяных, производится в мыльной пене; отжим белья—с помощью закатников. Последнее полоскание надо производить в холодной воде, в которую иногда прибавляют также уксусную кислоту для оживления цвета.

Искусственный шёлк стирают подобно натуральному шёлку. При стирке вещей из искусственного шёлка необходимо учитывать, что во влажном состоянии искусственный шёлк изменяет свои динамометрические свойства, т. е. значительно теряет устойчивость к механическим воздействиям: растяжению, скручиванию» и т. д. При перестирке волокно искусственного шёлка делается хрупким и жёстким.

4. Стирка тонкого белья

Стирку тонких вещей можно производить как ручным, так и механическим способом, в зависимости от сорта белья. При механической стирке необходимо уменьшать трение белья о стенки барабана, что достигается сокращением числа оборотов стирального барабана, применением барабана меньшего диаметра, увеличением количества жидкости при стирке (увеличением водного модуля). Кроме того, можно рекомендовать так называемую «мешочную стирку», при которой бельё загружается в особые мешки (сетки) и в мешках закладывается в стиральную машину. При ручной стирке тонких вещей также необходимо учитывать возможность порчи белья от усиленного трения, кипячения и воздействия моющих средств, поэтому рекомендуется применять мыла лучшего качества.

VIII. МНОГОКРАТНЫЙ СПОСОБ СТИРКИ БЕЛЬЯ

Научно-исследовательскими организациями при изыскании оптимальных способов стирки белья, для большего сохранения ткани и экономии тепла, установлено, что наиболее эффективным является способ стирки при температуре 70-80°С с многократной сменой (3-4 раза) моющей жидкости, вместо применявшегося ранее 1-2-х кратного способа стирки. Новый способ базируется на целом ряде теоретических соображений, подтверждённых исследованиями специальных научно-исследовательских институтов и проверенных экспериментальным путём в прачечных разных городов.

По данным иностранных научно-исследовательских учреждении, мыльно-щелочные растворы проявляют свою моющую способность уже достаточно эффективно при температуре от 65 до 80° С; поэтому температура стирки за границей принята в пределах 70—80° С в отдельных случаях—90° С.

Кроме того, как показало проведённое изучение процесса стирки, процесс выделения грязи при стирке мылом идет наиболее интенсивно в первые 5 минут.

Количество выделенной грязи, в зависимости от продолжительности стирки, указано в табл. 23 и на диаграмме рис. 16.

Таблица 23

Выделение грязи при стирке в процентах

Продолжительность стирки, минуты	1	2	3	4	5	6	7	8
Выделение грязи,%	32	41	45,5	47	48	48	48,5	49

На основании указанных выше исследований оказалось возможным сократить продолжительность стирки, применив: многократный способ её, называемый иначе многованным способом.

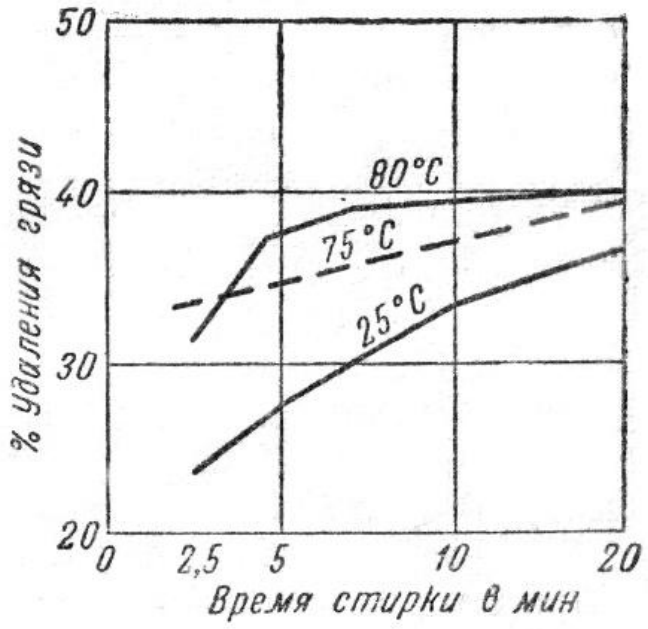


Рис. 16. Диаграмма процесса удаления грязи при стирке.

Разработанный стандартный метод стирки отличается, кроме многократности моющих ванн, отсутствием кипячения белья при стирке. Благодаря этому прачечным не надо пользоваться паром при стирке, а достаточно иметь водогрейную установку, которая должна давать воду определённой температуры. Расход моющих веществ, при многократной стирке должен быть несколько выше, чем при однованном способе. Понижение концентрации стирочных материалов, кроме указанного понижения температуры, является благоприятным фактором, влияющим на сохранение прочности белья. При распределении стирочных материалов по отдельным ваннам и установлении их соотношения, обычно рекомендуется давать больше воды в первую ванну, а также немного больше мыла; в последующих же ваннах количество соды значительно уменьшается по сравнению с отпускаемым для первой ванны.

Для проверки эффективности многократного способа стирки Академией коммунального хозяйства были произведены опыты стирки различных сортов белья по загрязнённости в условиях работы нескольких прачечных Москвы. При этом были проверены трёхванный и четырёхванный способы, рекомендуемые американской прачечной промышленностью для разных сортов белья.

Многократный метод стирки предусматривает следующий порядок операций при стирке трёхванным способом:

1)	замочка в стиральной машине умягчённой водой	20° С	5 мин
2)	1-я стирка	35-45° С	10 мин
3)	2-я стирка	70° С	10 мин
4)	3-я стирка	70° С	10 мин
5)	1-е полоскание	70° С	5 мин
6)	2-е полоскание	70° С	5 мин
7)	3-е полоскание	55° С	5 мин
8)	4-е полоскание	20° С	5 мин
		Итого:	55 мин

Порядок операции при четырёхванном способе:

1)	замочка в стиральной машине умягчённой водой	20° С	5 мин
2)	1-я стирка	45° С	10 мин
3)	2-я стирка	70° С	10 мин
4)	3-я стирка	70-75° С	10 мин
5)	4-я стирка	70-75° С	10 мин
6)	1-е полоскание	75° С	5 мин
7)	2-е полоскание	70° С	5 мин
8)	3-е полоскание	60° С	5 мин
9)	4-е полоскание	45° С	5 мин
10)	5-е полоскание	20° С	5 мин
		Итого:	70 мин

Оказалось, что этот метод может быть рентабелен только при применении централизованного способа умягчения воды, автоматизации большинства операций стирки, улучшения конструкции машин и т. д.

Кроме этого, необходимо учитывать также, что состав и качество применяемых при стирке моющих средств могут в значительной степени влиять как на выбор оптимальных температурных условий, так и на продолжительность стирки. Применением некоторых моющих и вспомогательных средств процесс стирки может быть в значительной степени интенсифицирован. Поэтому при решении вопроса о применении многократного способа стирки одновременно должен быть разрешен вопрос об оптимальной рецептуре моющих ванн.

В результате проверки многократного способа стирки, в условиях наших прачечных, температура (70-75° С), применяемая в американской прачечной промышленности, оказалась недостаточно высокой, что может быть объяснено указанными выше условиями.

В последние годы этот способ рационализирован: сокращена продолжительность обработки белья; достигнута значительная экономия тепла на подогрев воды за счёт сокращения числа операций, уменьшения водного модуля при стирке и полоскании и введения других рационализаторских мероприятий, разработан также ускоренный технологический процесс обработки белья (табл. 24).

Таблица 24

Сорт белья	№№ операций	Название операций	Температура	Уровень воды в стиральной машине, мм	Время обработки, мин.
Больничное бельё	*1*	1-я стирка	50	175	5
	2	2-я стирка	60	150	5
	3	1-е полоскание	70	300	5
	4	2-е полоскание	Горяч.	300	3
	5	3-е полоскание	60	300	3
	6	Подсинивание	38	300	4
	7	Кисловка	38	150	5
		Итого:	—	—	29

Таблица 24 (продолжение)

Сорт белья	№№ операций	Название операций	Температура	Уровень воды в стиральной машине, мм	Время обработки, мин.
Средне загрязнённое индивидуальное бельё	*1*	1-я стирка	50	175	5
	2	2-я стирка	60	225	5
	3	3-я стирка	70	150	5
	4	1-е полоскание	Горяч.	300	3
	5	2-е полоскание	Горяч.	300	3
	6	3-е полоскание	Горяч.	300	3
	7	4-е полоскание	60	300	3
	8	Подсинивание	38	300	4
	9	Кисловка	38	150	4
		Итого:	—	—	35

Сорт белья	№№ операций	Название операций	Температура	Уровень воды в стиральной машине, мм	Время обработки, мин.
Сильно загрязнённое индивидуальное бельё	*1*	1-я стирка	50	175	5
	2	2-я стирка	60	225	5
	3	3-я стирка	70	225	5
	4	4-я стирка	70	225	5
	5	1-е полоскание	70	300	3
	6	2-е полоскание	Горяч.	300	3
	7	3-е полоскание	Горяч.	300	3
	8	4-е полоскание	60	300	3
	9	Подсинивание	38	300	4
	10	Кисловка	38	150	4
		Итого:	—	—	46

Для сравнения с данными табл. 24, в табл. 25 приводится режим стирки, принятый ранее как стандартный.

В английской прачечной промышленности, по данным специальной литературы, принят также многократный (3-4-ванный) способ стирки. Этот способ отличается от американского тем, что при одной из операций стирки (обычно последней) моющий раствор подогревается до 93-95°

Таблица 25

№№ операций	Название операций	Температура, °С	Уровень воды в стиральной машине, мм	Время обработки мин.
1	1-я стирка	35	150	10
2	2-я стирка	50	150	10
3	3-я стирка	60	150	10
4	4-я стирка	70	150	10
5	1-е полоскание	75	250	5
6	2-е полоскание	65	250	5
7	3-е полоскание	55	250	5
8	4-е полоскание	45	250	6
9	5-е полоскание	30	250	5
	Итого:	—	—	65

Режим английской стирки указан в табл. 26

Таблица 26

Сорт белья	№№ операций	Название операций	Температура	Уровень воды в стиральной машине,	Время обработки, мин.	Расход воды в литрах на 1 кг белья
Средне загрязнённое бельё	*1*	Замочка	20	250	5	33
	2	1-я стирка	50	200	10	
	3	2-я стирка	60	200	10	
	4	3-я стирка	75-95	150	15	
	5	1-е полоскание	65	250	5	
	6	2-е полоскание	60	300	5	
	7	3-е полоскание	40	350	5	
	8	4-е полоскание	20	350	5	
		Итого:	—	—	60	33

Научно-исследовательским институтом прачечной промышленности Англии был разработан типовой режим стирки. Этот режим (табл. 27) предусматривает применение более горячей воды при полоскании, причём: общий расход воды значительно снижен.

Таблица 27

№№ операций	Название операций	Температура, °С	Уровень воды в стиральной машине, мм	Время обработки, мин.	Расход воды в литрах на 1 кг белья
1	Замочка-полоскание	25	150	5	29
2	1-я стирка	50	150	10	
3	2-я стирка	60	150	10	
4	3-я стирка	75-95	150	15	
5	1-е полоскание	77	250	5	
6	2-е полоскание	77	250	5	
7	3-е полоскание	60	250	5	
8	4-е полоскание	40	250	6	
9	5-е полоскание	30	250	5	
	Итого:	—	—	65	29

Во время войны в Англии был разработан новый режим стирки (табл. 28), дающий значительную экономию тепловой энергии (до 40%), а также воды на полоскание и стирку.

Таблица 28

№№ операций	Название операций	Температура, °С	Уровень воды в стиральной машине, мм	Время обработки,	Расход воды в лит-
1	Замочка-1-я стирка	45	125	10	
2	2-я стирка	60	125	10	
3	3-я стирка	70	125	10	
4	4-я стирка	70-95	125	15	22
5	1-е полоскание	75	250	5	
6	2-е полоскание	60	250	5	
7	3-е полоскание	30	250	5	
	Итого:	—	—	60	22

IX. КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ВЫСТИРАННОГО БЕЛЬЯ

Контроль качества выстиранного белья в прачечных сводится к оценке его по внешнему виду. При такой оценке обращается внимание на отсутствие загрязнений, белизну, наличие лас и осадка, иногда остающегося на белье в виде грязных полос или липких комочков.

При оценке нательного белья просматриваются наиболее загрязнённые места: воротники, рукава и т. д.

Качество промывки обычно определяется по виду стекающей с белья воды при отжиме или наощупь по её щёлочности Выгруженное из стиральной машины бельё также просматривают для определения, нет ли повреждений от разрыва (при неисправном состоянии поверхности внутреннего барабана или его крышек.

Такой контроль качества выстиранного белья по внешнему виду обладает большими недостатками, как органолептический и субъективный. Отсутствие более точного контроля не даёт возможности надлежащим образом контролировать работу цехов, оценить качество стирки, установить правильный режим обработки белья и т. д. Необходим более точный контроль для оценки качества выпускаемого прачечными белья после обработки как в отношении чистоты его, т. е. удаления загрязнений, так и сохранения прочности бельевой ткани. Последнее является особенно важным, так как потеря крепости бельевой ткани, т. е. частичное, а нередко и полное разрушение её при очистке, приносит большой ущерб.

Существует несколько методов оценки (определения) бельевой ткани в отношении чистоты (полноты удаления загрязнений) и потери прочности. Одни из них могут служить для выявления показателей качества выстиранного белья, когда органолептическая оценка недостаточна, например, при установлении технологического режима обработки

белья, оценке достоинства моющих средств и т. д.; другие методы могут служить для повседневного контроля качества выстиранного белья.

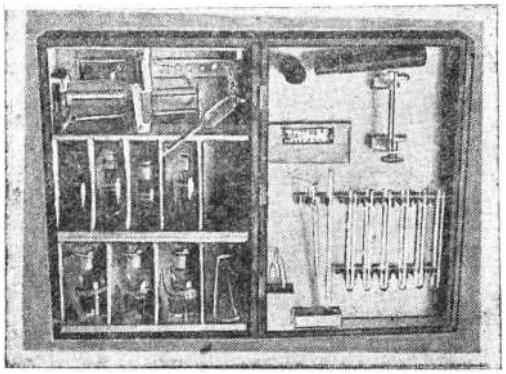


Рис. 17. Набор реактивов и индикаторов для контроля технологического процесса в прачечных.

Для контроля стирки в первом случае в стиральные машины вместе с бельём помещают искусственно загрязнённые образцы ткани или однородно загрязнённого белья. При этом контроле следует производить определение: 1) степени белизны, 2) крепости па разрыв и истирание (прочность), 3) зольности, 4) степени удаления жировых загрязнений (экстракция), 5) санитарно-гигиенических показателей. Эти определения можно производить только при наличии химической лаборатории при прачечной.

Для повседневного контроля качества выстиранного белья, в дополнение к органолептическому контролю, можно рекомендовать: 1) контроль промывки белья и 2) определение белизны ткани по образцам-эталонам.

За границей для контроля производственных процессов обработки белья существуют наборы соответствующих реактивов и индикаторов, применение которых не требует специальных знаний и подготовки.

С помощью такого набора контроль можно производить непосредственно в цехе, что позволяет быстро исправлять недостатки и предупреждать брак. Один из этих наборов показан на рис. 17.

1. Контроль промывки

На качество промывки влияет количество применяемой для промывки воды, число смен этой воды и температура её. Очень важным условием удовлетворительной промывки является надлежащая температура промывной воды. Однако нередко в прачечных пользуются водой с температурой ниже требуемой.

Для контроля за температурой промывной веды следует пользоваться смонтированными на стиральной машине термометрами.

Полнота промывки белья характеризуется количеством оставшихся на бельевой ткани мыла, соды и загрязнений. Обычно полнота промывки определяется с помощью качественных реакций на оставшуюся на белье щёлочь.

В качестве индикатора для обнаружения щелочи применяются спиртовой 1%-ный раствор фенолфталеина или раствор лакмуса.

Для обнаружения щелочи на белье при контроле качества промывки бельё смачивается 2-3 каплями раствора фенолфталеина с помощью капельницы, куда наливают предварительно 1%-ный спиртовой раствор фенолфталеина. Покраснение от фенолфталеина указывает на присутствие щелочи и, следовательно, на недостаточность промывки. Аналогично можно определить присутствие щелочи и в промывной воде. Конец промывки определяется по отрицательной реакции на щёлочь как в промывной воде, так и на белье. Вместо раствора фенолфталеина или лакмуса можно пользоваться, как уже указывалось, бумажками, пропитанными этими растворами. Для приготовления реактивной бумаги берут фильтровальную бумагу, смачивают её равномерно раствором соответствующего индикатора н высушивают, затем режут на полоски. При контроле качества промывки такую полоску бумаги прикладывают к белью или опускают в промывную воду. В присутствии щелочи окраска этой полоски бумаги изменяется.

Для количественного определения щелочи, оставшейся на белье, необходимо произвести предварительно экстрагирование её при помощи дистиллированной воды. После экстрагирования количество щелочи определяется титрованием децинормальным раствором соляной или серной кислоты в присутствии индикаторов фенол-фталеина и метилоранжа, подобно тому, как и при анализе щелочей и щелочных солей. Содержание щелочи на белье обычно выражается в процентах к весу белья и в промывной воде— содержанием щелочи в 1 л воды.

Определить, имеются ли остатки мыла и жировых загрязнений в белье, можно методом экстракции с помощью ацетона и бензола.

2. Определение степени белизны белья

Определение степени белизны выстиранного белья является весьма трудным, так как существующие способы такой оценки довольно сложны и, с другой стороны, не всегда дают вполне надежные результаты. Обыкновенно при этих способах испытуемую ткань сравнивают по белизне с другим образцом, принятом за эталон. Но такое сравнение часто представляет большие трудности, так как на результат оценки оказывает сильное влияние состояние поверхности ткани (гладкая глаженая и неглаженая), а также имеет значение переплетение ткани, мерсеризация и т. д. Кроме того, на степень белизны оказывает влияние нанесённая на ткань окраска в виде подсиньки и пр.

Существует несколько способов оценки степени белизны, например, при помощи ультралампы[13]. Этот способ даёт возможность сравнительной оценки степени белизны различных образцов выстиранной бельевой ткани. При наличии остатка загрязнений на бельевой ткани, она в свете ультралампы даёт желтоватый оттенок.

Наиболее точным и объективным методом определения степени белизны является метод фотометрирования. Этот метод основан на том, что цвет, присущий тому или иному предмету, согласно учению о цветах, разлагается на цветовой тон, белый и чёрный. Полностью отражает все падающие лучи чистый, нормальный белый цвет. При сравнении за наиболее чистый белый цвет принимают цвет пластинки, изготовленной из сернокислого бария или, в последнее время, цвет окиси магния, который принимается за 100%.

[13] Прим. ред.: Ультрафиолетовой лампы.

Определение процента белого и чёрного цвета производят на особом приборе, называемом фотометром. Для этой цели применяются так называемые полутеневые фотометры или, более совершенные, ступенчатые фотометры. При помощи метода фотометрирования можно получить числовую характеристику степени белизны выстиранной ткани. Однако определение при помощи вышеуказанных приборов требует дорогой и сложной аппаратуры и может быть выполнено только в специально оборудованных лабораториях.

В качестве более простого метода оценки степени белизны можно рекомендовать метод шкалы оттенков окрашиванием отбеленной ткани средней плотности коричневым красителем в различной, обычно восходящей концентрации. Окрашивают в светлые цвета, соответственно, насколько это возможно, степени окраски различным образом выстиранной ткани.

Эта шкала может служить для сравнительной оценки чистоты выстиранного белья. Но, конечно, такая оценка является органолептической, и точность её будет зависеть от опытности производящего её.

X. ВЫВОД ПЯТЕН

Для вывода пятен существуют различные химические вещества. В условиях прачечных для вывода жировых пятен наиболее удобно применять жирорастворяющие мыла, в состав которых входят, кроме мыла, растворители жиров: бензин, бензол, эфир, скипидар, ацетон, хлороформ, четырёххлористый углерод, трихлорэтилен и др. Так как большинство из этих растворителей в чистом виде огнеопасно, следует по возможности пользоваться жирорастворяющими мылами. Неогнеопасными растворителями жиров являются лишь четырёххлористый углерод, трихлорэтилен и некоторые другие.

Трудно удаляемые жировые пятна, однако, не всегда полностью удаляются жирорастворяющими мылами. Поэтому приходится прибегать к растворителям, чаще всего к бензину, скипидару, спирту.

При удалении пятна бензином под пятно подкладывают впитывающую ткань, пропускную бумагу или вату, и начинают тереть пятно по кругу вначале слегка, затем сильнее губкой или тряпкой, смоченной бензином. По мере загрязнения впитывающую ткань переворачивают или заменяют новой. Затем ткань моют в тёплой мыльной воде. Для удаления пятен от масла, жира, масляной краски, смолы, лака и т. д. можно с успехом применять следующие смеси:

1) 1 ч. уксусного эфира, 1 ч. серного эфира, 5 ч. бензина, 1 ч. терпентинного масла или

2) 42 ч. ядрового мыла, смешанного с 592 ч. бензина, 457 ч. спирта, 437 ч. эфира и 2687 ч. четырёххлористого углерода.

Пятна масляной краски удаляют обычно бензином, скипидаром или смесью ацетона и бензола.

Стеариновые пятна удаляют, покрывая пятно пропускной бумагой и проглаживая горячим утюгом. Место пятна протирают крепким спиртом, который окончательно удаляет пятно.

Жировые загрязнения с нежных тканей удаляют, накладывая на пятна кашицу из магнезии сначала с водой, которую, после высыхания и соскабливания заменяют кашицей из магнезии с бензином. Края пятен, смоченных бензином, засыпают жжёным гипсом, во избежание образования ореолов, или смачивают водой.

Пятна на шерстяных тканях хорошо удаляются составом из 20 ч. эфира, 20 ч. спирта и 7 ч. аммиака. После чистки следует промывка тёплой водой.

Для удаления жировых пятен с успехом можно также применять аммиачное мыло. **Известковые** пятна удаляют смачиванием их уксусной кислотой. Ржавые пятна выводятся щавелевой, лимонной или виннокаменной кислотой, а также гидросульфитом.

Чернильные пятна можно удалять щавелевой или лимонной кислотой и гидросульфитом, а также гипохлоритом натрия.

Пятна, окрашенные различными **красками,** выводят обработкой их раствором хлорной извести, гипохлорита натрия или гидросульфита в зависимости от характера красителя, что, обычно, определяется опытным путём.

XI. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОТРАБОТАННЫХ МОЮЩИХ РАСТВОРОВ

Для экономии моющих средств использование отработанных моющих растворов имеет актуальное значение. Однако вопрос о рентабельности использования их иногда вызывает сомнения, так как предлагавшиеся способы утилизации отработанных щёлоков обусловливались применением других, также дефицитных реактивов или сложной аппаратуры.

Существующие способы использования отработанных щёлоков можно разделить на две группы, предусматривающие:

1) непосредственное использование отработанных моющих растворов для замочки или стирки белья (после очистки их путём отстаивания или процеживания через сита для удаления грубых примесей: песка, тряпок, волокон и т. и.);

2) регенерацию мыла путём выделения жирных кислот с помощью реактивов.

Имеется несколько способов регенерации мыла.

1-й способ— регенерация путём осаждения жирных кислот хлористым кальцием и выделение их кислотой;

2-й способ— осаждение сернокислым алюминием и выделение жирных кислот;

3-й способ— разложение отработанного мыла серной или соляной: кислотой.

Выделенные тем или иным способом жирные кислоты в дальнейшем: идут на приготовление мыла.

При всех этих способах регенерации не используется применяемая при стирке сода.

Способ регенерации мыла без применения реактивов был предложен инж. Н. А. Спасским. Но этот способ предусматривает более или менее сложную фильтровальную аппаратуру. Способ основан на том, что при температуре выше 100° С, т. е. под давлением,

мыльный раствор, переходя из коллоидного в истинный раствор, освобождается от загрязнений: и волокон и может быть отфильтрован, в значительной мере очищаясь от загрязняющих его веществ.

Прибавление некоторого количества едкой щелочи, кроме того, переводит кальциевые и магниевые мыла и неомылённые жировые вещества, являющиеся загрязнениями белья, в растворимые мыла, которые увеличивают общее содержание мыла в моющей жидкости.

Регенерацию мыла, которая достаточно быстро происходит при давлении в 3-4 атм., можно производить в паровом автоклаве. После регенерации мыльный раствор отфильтровывается через специальный фильтр, задерживающий загрязнения, и может быть использован снова для стирки. Однако при этом способе регенерации использовать отработанные моющие растворы, окрашенные, например, цветным бельём, нельзя. При возможности установки соответствующей фильтровальной аппаратуры способ инж. И. А. Спасского может быть вполне рентабелен.

Применение отработанных моющих растворов без регенерации обычно встречает возражение вследствие большой загрязнённости их и сильного разбавления. Большое затруднение представляет отделение подлежащих использованию щёлоков от сильно загрязнённых окрашенных растворов и промывной жидкости.

Ввиду дефицитности моющих средств, а также реактивов, применяемых при способах с регенерацией, наиболее доступным можно считать способ непосредственного использования отработанных щелоков для замочки и стирки белья. Этот способ, кроме того, даёт возможность использования применяемой для стирки соды, а также экономит большое количество тепла, снижая расход его на подогрев моющих растворов.

Академией коммунального хозяйства был разработан метод утилизации отработанных щёлоков и составлена соответствующая инструкция[14].

Наиболее рентабельным является применение щёлоков: 1) для предварительной замочки белья (в замоченных баках), 2) первого полоскания— смачивания белья в стиральной машине (вместо воды) и 3) первой стирки при двукратном способе, рекомендуемом обычно для сильно загрязнённого белья. В последнем случае целесообразно добавлять некоторое количество соды (до 25% от общего расхода её для стирки белья).

При утилизации отработанных щёлоков получается экономия мыла от 20 до 25% и соды около 15%.

Сбор отработанных щёлоков. Очистка щёлоков производится только путём их отстаивания в баках-отстойниках, куда они собираются по мере выпуска из стиральных машин. Количество собираемого отработанного щёлока при механической стирке составляет около 2-3 л с каждого килограмма загружаемого в стиральную машину белья.

При недостатке отработанного раствора, например, при использовании для замочки, можно употреблять промывную воду после первого полоскания, следуемого за стиркой, так как в такой воде содержится ещё значительное количество мыла и соды.

---

[14] См. «Установка по использованию отработанных моющих растворов *т* механических прачечных». Изд. НККХ РСФСР, 1942 г.

При использовании промывной воды промывку белья надо производить небольшим количеством воды, т. е. не переполнять стиральный барабан водой во избежание сильного разбавления отработанных щёлоков.

Отстаивание жидкости в баках-отстойниках для очистки должно продолжаться не менее 1 часа.

Ввиду сложности очистки таких щёлоков, которые получаются от цветного белья, а также сильно загрязнённого (спецодежды, окровавленного, кухонного и т. п.) белья, использовать весь получаемый в прачечной щёлок не представляется возможным. Поэтому при наличии сильно загрязнённых растворов их спускают общим порядком со сточными водами в канализацию.

Использование отработанных растворов рекомендуется только после стирки белья средне и мало загрязнённого (1-й и 2-й степени загрязнённости), а также после второй стирки белья 3-й степени загрязнённости при двукратном способе стирки, применяемом обычно для сильно загрязнённого белья.

Для сбора отработанных щёлоков и их очистки применяется следующее оборудование: 1) приспособление для спуска щелоков и перелива в резервуар-отстойник (спускной клапан, отдельный трап с крышкой или лоток с воронкой, трубопровод), 2) резервуар-отстойник, 3) насос для перекачивания щёлока, 4) расходный бак, откуда отработанный щёлок можно направить к местам потребления—замоченным бакам и стиральным машинам.

Резервуар устанавливается в приямке в стиральном зале в стороне от основных путей движения тележек. В таком резервуаре собирается, фильтруется и отстаивается отработанный щелочный раствор.

Резервуар—металлический, цементный или деревянный, бондарной работы, со съёмной, плотно закрывающейся крышкой (желательно из рифлёного железа).

Для фильтрования щелочной жидкости резервуар разделён съёмной сеткой, с ячейками 2 мм, на две части. Забор отстоявшейся жидкости осуществляется через специальную сетку, надеваемую на конец всасывающего патрубка приёмной трубы. Крышка резервуара—с небольшим возвышением над уровнем чистого пола. Пол должен иметь небольшой уклон (0,002-0,003), во избежание попадания сточных вод на крышку и просачивания их внутрь резервуара. Уклон создают намазкой цементного раствора, начиная от выступающих над уровнем пола стенок резервуара.

Наружная поверхность резервуара должна быть хорошо осмолена.

В случае необходимости опорожнить резервуар, например, при чистке, попадании в него сильно загрязнённых жидкостей и т. и., отработанный раствор можно выкачать посредством того же насоса, которым отстоявшийся раствор перекачивается в расходный бак (при помощи короткого рукава, из которого жидкость выливается в ближайший лоток, трап или просто на пол).

Освобождать резервуар от осадка надо регулярно (не реже одного раза в неделю). Осадок вычерпывают вручную, вёдрами. При наличии соответствующих возможностей осадок можно спускать в канализацию путём промывки.

Очистка съёмной сетки производится по мере надобности. Сетку вынимают из резервуара и промывают под сильной струёй горячей воды (для лучшего и быстрого отделения прилипших к ней волокон).

Расходный бак (рис. 18). Бак устанавливается под потолком стирального зала или на полу второго этажа. В этот бак перекачивают насосом отстоявшийся щелочной раствор из подземного резервуара. По мере надобности раствор из бака поступает в стиральные машины (через патрубок для впуска горячей воды) или в замоченные чаны. Излишне собирающаяся в баке щелочная жидкость удаляется через переливную трубу. Чтобы судить о степени заполнения жидкостью бака, а также для дозировки расходуемого щелочного раствора бак снабжён простейшим указателем уровня жидкости, с поплавком, грузом и шкалой.

При наличии одного спускного клапана у стиральных машин спускных клапанах (например, у стиральных машин завода «Венский арсенал»). В последнем случае под стиральной машиной устраиваются два трапа. Во время слива отработанного щёлока открывается один из спускных клапанов, через который спускается отработанный щёлок в один из трапов, откуда щёлок через специальный трубопровод сливается в сборный резервуар-отстойник. Во время спуска промывной воды или сильно загрязнённых щёлоков первый трап закрывается крышкой, благодаря чему жидкость спускается в канализацию.

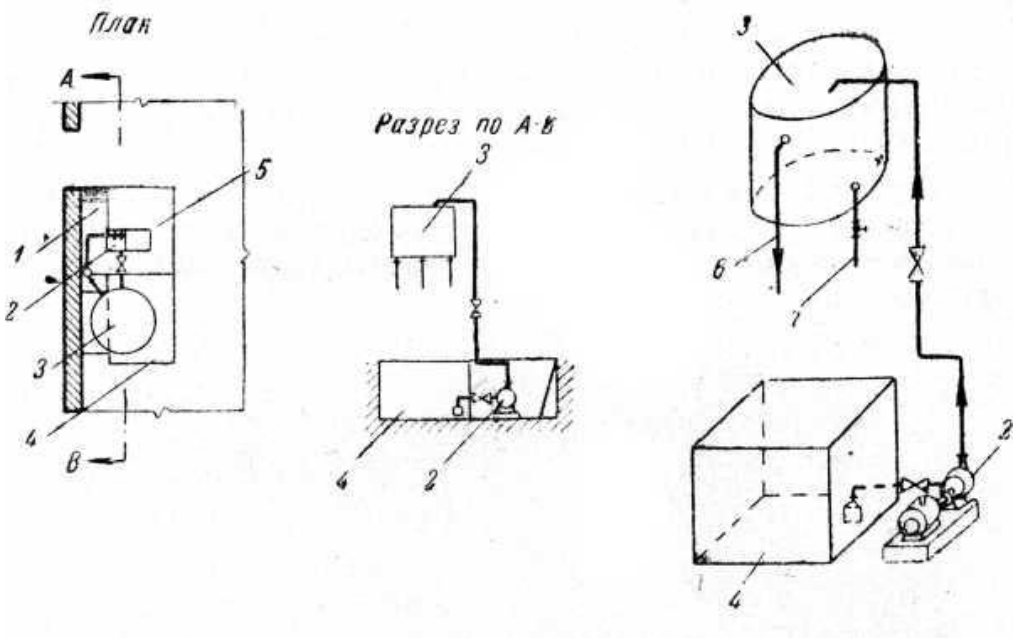


Рис. 18. Установка для регенерации отработанных моющих растворов.

При наличии одного спускного клапана требуется специальное устройство для сбора отработанных растворов в резервуар-отстойник[15].

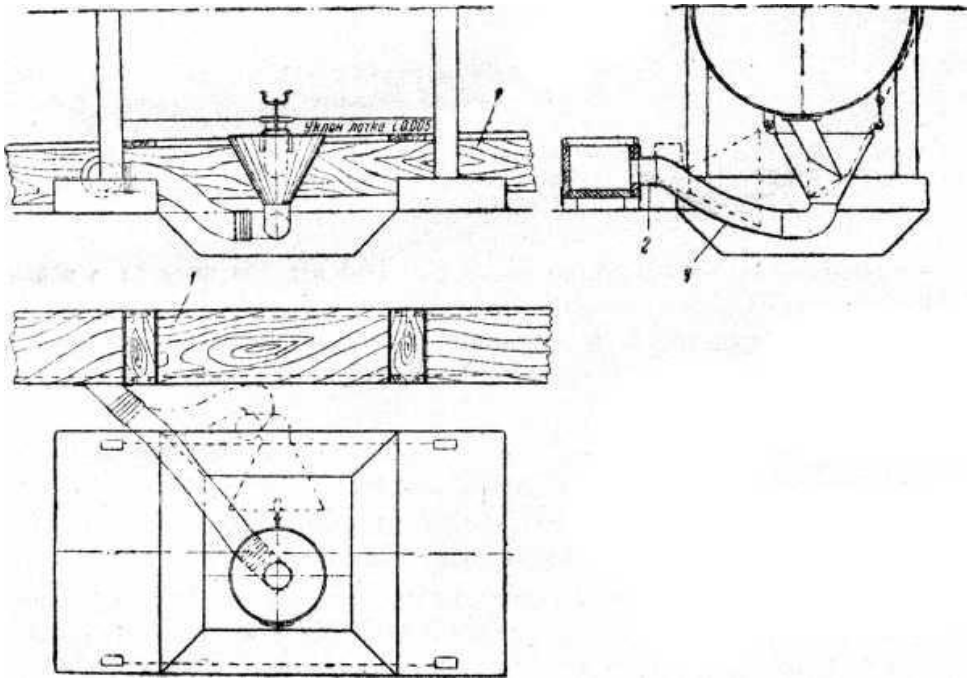
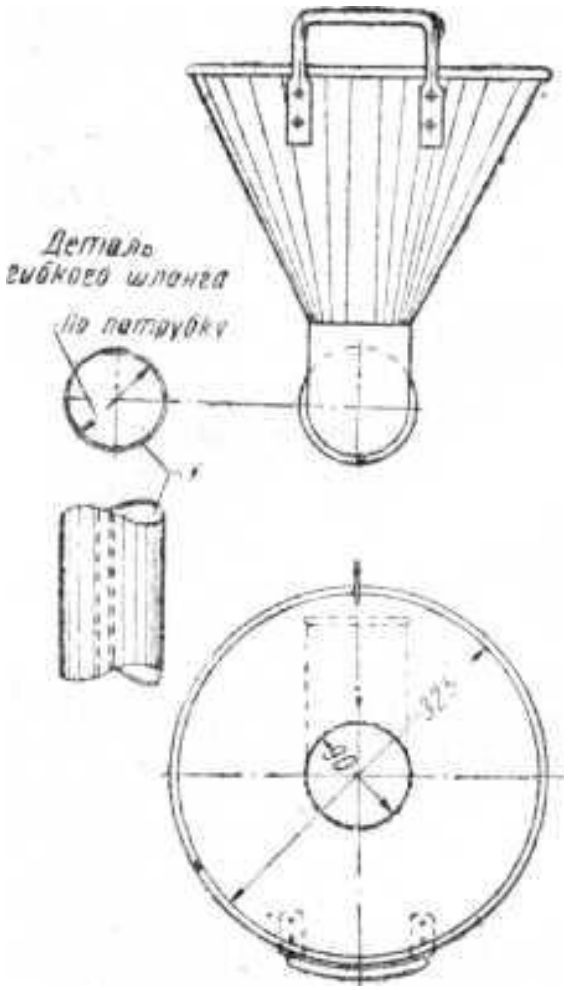


Рис. 19. Приспособление для слива отработанных растворов из стиральных машин
1—приямок, 2—насос, 3—расходный бак, 4—подземный бак, 5—мотор, 6—переливная труба, 7—спускная труба. 1—деревянный надпольный лоток сечением 200х150 мм (сверху покрывается досками), 2—патрубки из кровельного железа, 3—гибкий шланг из брезента.

[15] См. указанное выше руководство «Установка по использованию отработанных моющих растворов в механических прачечных», 1942 г.



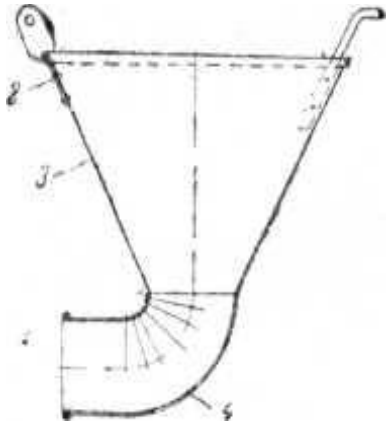


Рис. 20. Воронка для стиральной машины, 1— гибкий шланг из брезента, 2— заклёпки Ø ¼, 3— воронка из оцинкованного кровельного железа, 4—патрубок из оцинкованного железа.

Отработанный щелочный раствор спускается из стиральных машин через специальную воронку и шланг в лоток, укладываемый по поверхности пола по направлению от машин к подземному резервуару (рис. 19 и 20).

Воронка из кровельного железа прикрепляется петлёй и крючком к стиральной машине в нижней части внешнего барабана. Назначение воронки—направить спускаемый из машины отработанный щелочный раствор.

Гибкий брезентовый шланг диаметром 100 мм соединяется с воронкой для направления раствора в лоток.

В местах пересечений с проходами деревянный лоток переходит в бетонный, заглублённый в уровень с полом и плотно перекрытый деревянной крышкой.

При невозможности устройства надпольного лотка его можно полностью заменить подпольным бетонным лотком.

Размеры оборудования и необходимые расчётные данные в зависимости от производительности прачечных приводятся в табл. 29 [16]

Расчёт ёмкости подземных резервуаров. Считая, что с каждого выстиранного килограмма белья в машине получается 3 л щелочного раствора., количество собираемого раствора при двукратной стирке составит:

1) 2000 х 3 х 2 = 12000 л в смену,

2) 1000 х 3 х 2 = 6000 л в смену,

3) 500 х 3 х 2 = 3000 л в смену.

[16] Для расчётов взяты 3 прачечные с различной производительностью.

Таблица 29

п/п.	При производительности прачечной, кг/смену	Расчётная ёмкость резервуаров, м³	Внутренние размеры резервуаров, м		
			длина	ширина	высота
1	2000	3,0	2,0	1,5	1-1,25
2	1000	1,5	1.5	1,0	1-1.25
3	500	0,75	1,0	1,0	0,75-1,0

Учитывая, что 20-25% белья; (цветного, тонкого, кружевного и т. п.) проходит через ручную стирку и что отработанный щелочный раствор от стирки сильно загрязнённого белья (окровавленного и т. и.) спускается из стиральных машин общим порядком со сточными водами, в подземный резервуар может быть спущено примерно 50% от указанных выше количеств, т. е. соответственно 6000-3000-1500 л в смену.

Ёмкость резервуаров рассчитывается на подсменный запас, т. е. для прачечной на 2000 кг/смену, расчётную (полезную) ёмкость резервуара можно принять в 3 м³, а для прачечных на 1000 и 500 кг/смену-соответственно 1,5 и 0,75 м³ (табл. 30).

Расчёт ёмкости расходных баков. По аналогии с расчётом ёмкости подземных резервуаров, но с учётом не подсменного, а четверть сменного запаса, расчётную (полезную) ёмкость бака можно принять для прачечной на 2000 кг/смену в 1,5 м³, а для прачечных на 1000 и 500 кг/смену—соответственно 0,75 и 0,40 м³.

Таблица 30

Размеры расходных баков

Кб п/п.	При производительности прачечной, кг/смену	Расчётная ёмкость, м³	Внутренние размеры, м	
			нижний диаметр	высота
1	2000	1,5	1,4	1 —1,1
2	1000	0,75	1,0	1—1,1
3	500	0,40	0,8	0,8-1,0

Использование отработанного щелочного раствора для предварительной замочки белья.

На 1 кг загрязнённого белья берут 8-10 л отработанного раствора. При сильно загрязнённом белье целесообразно заливать раствор 2-3 раза, постепенно повышая температуру до 50-60° С. Температура первой замочки 30-35° С. Продолжительность замочки 4-5 часов.

Использование отработанного щелочного раствора для стирки белья

А. Процесс стирки при однократном способе:

1) полоскание белья (смачивание) в отработанном щелочном растворе при температуре 30—35° С [17];

2) стирка в отработанном растворе, с добавлением уменьшенной нормы мыла на 20—25% и соды на 15—20% по сравнению с обычной нормой;

3) полоскание горячей водой (Т=70—80° С);

4) то же горячей водой (Т=70°С);

5) то же тёплой водой (Т=40°С);

6) то же холодной водой (Т=15°С).

Б. Процесс стирки двукратным способом:

1) полоскание белья (смачивание) в отработанном растворе при температуре 30-35°С [17];

2) стирка в отработанном щелочном растворе, с добавлением соды на 15-20% менее обычных норм для данного белья;

3) полоскание горячей водой (Т=80°С);

4) стирка свежим моющим раствором с уменьшенной нормой мыла и соды на 20-25% по сравнению с обычной нормой;

5) полоскание горячей водой (Т=70-80°С);

6) то же тёплой водой (Т=40°С);

7) то же холодной водой (Т=20°С).

[17] Для белья окровавленного и сильно загрязнённого операция предварительного полоскания повторяется 2 - 3 раза.

XII. ВЫВОДЫ

Для рационализации технологического процесса обработки белья, с целью повышения качества его обработки и увеличения производительности оборудования, необходимо применять:

1) Централизованный способ умягчения воды (пермутитовый способ).

2) Специальные водоумягчители (силикат натрия и фосфат натрия) для частичной замена соды при стирке белья.

3) Двукратный способ стирки для сильно загрязнённого белья (3-й и 4-й степени загрязнённости), а в некоторых случаях и трёхкратный.

4) Уменьшить продолжительность кипячения белья при стирке до 20-25 минут (при постепенном повышении температуры).

5) Улучшить промывку белья после стирки путём применения 4-5-кратного полоскания с постепенно снижающейся температурой (от 70-80 до 20-25° С).

6) Ввести технический контроль отдельных операций обработки белья (сортировки, стирки, полоскания, отжима, сушки, глажения) и готовой продукции.

7) Установить контрольные приборы для измерения уровня жидкости и температуры в стиральных машинах и обеспечить нормальную скорость вращения внутреннего барабана машины.

8) Установить наполнительные и спускные патрубки больших диаметров для ускорения подачи горячей и холодной воды к стиральным машинам и слива отработанных растворов.

9) Установить механизированную подачу моющих растворов к стиральным машинам.

10) Увеличить перфорацию внутреннего барабана для усиления циркуляции моющей жидкости в стиральных машинах.

11) Обеспечить правильное реверсирование внутреннего барабана стиральной машины.

12) Автоматизировать операции обработки белья и т, д.

Ряд мероприятий может быть осуществлён уже в настоящее время без особых затрат. Попутно надо приступить к осуществлению и других необходимых мероприятий, связанных с усовершенствованием оборудования и оснащением его контрольными приборами.

Организациям, занятым конструированием и изготовлением новой прачечной аппаратуры, следует учесть необходимость внесения в неё указанных выше конструктивных изменений и усовершенствований.

ЛИТЕРАТУРА

Проф. **П. П. Викторов.** Химическая технология волокнистых веществ, 1940 г.

ВНИИЖ. Справочное руководство. Жиры, их получение и переработка, т. II, 1937 г.

И. Г. Поварнин. Моющие средства, 1943 г.

Р. Фридман. Основы мыловарения, 1935 г.

А. П. Егоров, А. И. Шерешевский, И. В. Шманенков. Курс технологии минеральных веществ, 1944 г.

В. Кинд. Беление растительных волокон, 1938 г.

Г. С. Петров, А. Н. Рабинович. Методы мыловарения, 1936 г.

И. Ф. Чистяков. Механическая стирка, 1930 г.

А. В. Кириллов. Стирка белья и организация полумеханической прачечной, 1934 г.

А. А. Домбровский. Банно-прачечное хозяйство, 1941 г.

Академия коммунального хозяйства. Повышение эффективности использования оборудования механических прачечных, 1942 г.

А. А. Домбровский и А. В Попов. Домовые прачечные (устройство и эксплуатация).

Проф. **Б. М. Аше.** Прачечные и дезинфекционные устройства при них.

ВНИИЖ. Рациональные методы стирки, 1934 г.

ВНИИЖ. Рациональный состав специальных средств для смягчения воды и замочки белья, 1934 г.

ВНИИЖ. Сборник мыловарения, 1937 г.

А. Метелкин и К. Кузнецов. Производство поташа, 1933 г.

Ф. С. Касаткин. Получение содопродуктов из золы растений, 1943 г.

Академия коммунального хозяйства. Чем заменить соду при стирке белья, 1942 г.

Проф. **Г. С. Петров**. Синтетические жирные кислоты, 1944 г.

Неметаллические ископаемые СССР. Издание Акад. наук, т. IV. Глины (отбеливающие глины), 1941 г.

Проф. **П. А. Ребиндер.** Физико-химия моющего действия. ВНИИЖ, 1935 г.

Ф. С. Касаткин. Производство хозяйственных мыл, 1939 г.

И. О. Боков. О результатах применения глин в мыло. Журн. «Маслобойно-жировое дело», 1931 г. № 6-7.

М. Никифоров. О глине, как моющем средстве. Жури. «Маслобойно-жировое дело», 1931 г. № 2-3.

Д. А. Рождественский. Применение твердых эмульгаторов в производстве моющих препаратов. Журн. «Маслобойно-жировое дело», 1931 г., № 6-7.

Моющее действие силиката натрия. Журн. «Химическая промышленность», 1932 г., № 5.

Глина-«мыловка» и её применение в мыловарении. Журн. «Минеральное сырье», 1933 г., № 2.

Журн. «Легкая промышленность».

Журн. «Пищевая промышленность».

Журн. «Текстильная промышленность».

Dr. W. Kind. Das Waschen mit Maschines, 1935 г.

R.G.Parker. The Control of Laundry Operation, 1925 г.

J.T.Holden and J.N.Vowler. The Technology of Washing, 1935 г.

Imperial Chemical Industries Limited Laundry Washing Processes.

Журналы: „Laundry Age“, „The Strachroom Laundry“, „Deutsche Wäscherei Zeitung“, „The Power-Laundry“, „Gesundheits-Ingenieur“, „Soap“, „Ind and End. Chemistry“, „Fette und Seifen", „Textile Manufacturer“, „J. Textile Inst.“.

Редактор С. ***А. Шнееров*** Техн. ред. ***Е. Петровская***

Сдано в набор 5/1V 1947 г. Подписано к печати 24/X 1947 г.

Л-114747 Тираж 1500 экз. Печ. л. 7,75 Печ, зн. в 1 п. л. 48000 Уч.-изд. л. 9

Формат бумаги 60x92/$_{16}$, Заказ 577.

Типография изд-ва Министерства коммунального хозяйства РСФСР,

г. Перово, у л. Плющева, 14.